IDROLOGIA MINERALE

DEI

BAGNI DI VITERBO

IDROLOGIA MINERALE

DELLO

STABILIMENTO BALNEARIO DI VITERBO

COMPILATA

DA ANDREA COZZI

Dottore in Scienze Fisiche e Naturali,
Prof. di Chimica Generale e di Storia Naturale nell'I. e R. Arcispedale di S. Maria Nuova,
Professore Onorario dell'I. e R. Università di Pisa,
Membro dell'I. e R. Collegio Medico Fiorentino,
Socio Ordinario dell'I. e R. Accademia dei Georgofili, Scienziato di quella di Arti e Manifatture,
Conservatore della Fisico-Medica, e della Colombaria di Firenze,
Corrispondente delle Accademie dei Fisiocritici di Siena,
dei Sepolti di Volterra, di quella di Scienze d'Arezzo, dell'Etrusca di Cortona,
della Valdarnese, della Pistoiese, della Valle Tiberina, dell'Empolese,
della Geologica di Francia, di Farmacia di Parigi, della Medica di Malta,
dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto, e della Medico-Chirurgica di Bologna e di Ferrara,
di quella di Scienze ed arti degli Ardenti di Viterbo,
della Società Pontaniana di Napoli, dell'Ateneo di Brescia,
ec. ec. ec.

FIRENZE
PER LA SOCIETA' TIPOGRAFICA
sulle Logge del Grano

1855

AVVERTENZA

Sono compiuti già diciotto anni dal tempo, in cui per ragioni di professione mi cadeva in acconcio di visitare Roma e le sue adiacenti campagne, sì verso il littorale del Mediterraneo nella parte limitrofa alla Maremma Toscana, come nelle vallate bagnate dal Tevere prima del suo ingresso nella metropoli del mondo cattolico. Fino da quell'epoca ormai lontana io restava colpito dalla singolarità della costituzione geologica, dalla fertilità del terreno, dalla dovizia delle acque minerali, dal selvaggio aspetto dei siti diversi da me percorsi. Il disimpegno degli incarichi addossatimi dai privati, e dai municipj, il desiderio di studiare certi singolari fenomeni, che mi si presentavano come subietto di indagine, fecero sì che io pubblicassi qualche opuscolo o ne stendessi opportune relazioni, che rimasero inedite fra le mie carte. In questi ultimi tre anni incaricato dai probi ed operosi commercianti di Viterbo, i signori fratelli Pompei, di migliorare e riformare secondo le recenti innovazioni una loro fabbrica di vetriolo romano posta laddove era impian-

tata quella antichissima, che fornì di questo sale per più secoli l'intiera Europa e disponendomi ad aggiungerne altra grandiosa per l'estrazione dell'acido solforico, perlustrai, fatto quasi vecchio ed infermiccio, quei luoghi, che mi avevano sorpreso quando ero tuttora nel vigore della virilità. Penetrato al cuore dalle premurose gentilezze dei signori Pompei, grato ai riguardi usatimi dai colti e buoni abitanti di Viterbo, affezionato a cotesti luoghi e per le antiche reminiscenze e per l'interesse, che prendevo alle nuove lavorazioni da me introdottevi, mi venne in mente di dare una pubblica e solenne testimonianza di ossequio a cotesta città dell'antica Etruria e se ne porse il destro appunto nella decorsa stagione estiva. A Viterbo affluivano da Roma e dalle circonvicine città e borgate in buon numero coloro, che volevano alla mal ferma salute trovare refrigerio nel clima temperato e sovrattutto nelle eccellenti acque termali e fredde, che vi si bevono e valgono per le immersioni. Io che da una naturale tendenza dei miei studj fui condotto ad illustrare in parte la idrologia medica della Toscana ed anco degli stati Pontificii, mi accinsi ad eseguire delle ricerche analitiche sulle acque minerali e fatte le indagini convenienti alle sorgenti, le completai dipoi con tutto l'agio e la maggiore comodità nel laboratorio di Chimica generale a Firenze.

Questi miei studj volevo offrire all'accademia di Scienze e Lettere di Viterbo nell'occasione che mi aveva aggregato nel numero dei suoi socj, ma poichè pensai che sarebbe stato opportuno dare con sollecitudine pubblicità alle mie esperienze, mercè analoga relazione, quando anzi accorrono gl'infermi allo stabilimento balneario, così presi la risoluzione di darla alle stampe nella mia nativa città. Comunque siasi, tale lavoro io lo destinavo per disimpegno degli obblighi che m'incombevano come socio dell'accademia Viterbese e però rimarrà sempre come documento della stima e della deferenza, che sento per quei miei colleghi.

Frattanto assumendomi questo non lieve incarico di spontanea volontà e solo per amore della scienza e di una ragguardevole città, bramai che coloro i quali per una diuturna dimora, per non comun sapere e specialmente per singolar premura all'incremento e decoro della patria si sono occupati nelle ricerche sì di Storia Naturale che Archeologica di Viterbo e del suo territorio, mi fornissero i documenti ed i materiali, che valessero a rendere più autorevole il mio lavoro e degno della considerazione dei tanti che si porteranno allo stabilimento balneario. A questo mio intendimento corrispondevano con lodevole premura e con zelo indicibile due egregii ecclesiastici di Viterbo; uno fu il canonico Mario Mocenni, che mi volle essere, e realmente mi fu, di soccorso nello istituire le indagini alle tante sorgenti sottoposte all'analisi; l'altro il canonico Luca Ceccotti presidente generale dell'accademia degli Ardenti, che mi favorì i cenni Archeologico-Storici relativi alle sorgenti medesime e le notizie sulla costituzione geologica del territorio Viterbese. Con queste nozioni mi venne oltremodo diminuita la fatica inseparabile da lavori di tal genere, mentrechè a rendere più completa l'opera mia mi giovai anco di tutto quello che era stato scritto dal Jacquot, dall'Armand, dal Puccinotti, dal Carriere e da molti altri ragguardevoli medici, geologi, e pubblicisti, che con cura grandissima rivolsero la loro attenzione ad illustrare questi luoghi, che furono la culla di una grandiosa e perfetta civiltà, della quale gli avanzi fanno meravigliare noi, che pure in tante parti del sociale miglioramento abbiamo fatto giganteschi progressi.

Dette brevemente le ragioni dell'operetta, io mi do premura di entrar subito nell'argomento, ma prima di far ciò credo bene accennare a quali sommi capi ho deciso ridurre la trattazione dell'Idrologia Minerale Medica dello Stabilimento Balneario di Viterbo. Così in un primo capitolo discorrerò della storia Archeologica e Naturale dei bagni e del territorio dal quale scaturiscono, mentre mi occuperò ancora della

Climatologia di Viterbo e dei dintorni della città: in un secondo capitolo accennerò quali sono i mezzi che ho impiegati per effettuare le analisi qualitative delle varie minerali, delle ocre, dei fanghi e dei tartari che esse producono: in un terzo indicherò quali furono i metodi adottati onde riconoscere nelle rammentate acque, ocre, fanghi ec. le proporzioni dei loro costituenti: in un quarto capitolo verranno esposte in tavole sinottiche le composizioni di cadauna minerale con quella delle relative ocre, fanghi, o tartari, se ne hanno: il quinto capitolo conto dedicarlo alle tavole comparative con altre acque identiche per la natura dei costituenti a quelle di Viterbo, onde gli esercenti l'arte salutare possano vedere quali sieno quelle da preferirsi: nel sesto ed ultimo capitolo in fine mi propongo riepilogare le proprietà mediche di queste celeberrime acque minerali.

CAPITOLO I.

Cenni Storici, Geologici e Climatologici dei bagni di Viterbo e dei contorni.

ARTICOLO I.

Cenni storici dei bagni di Viterbo.

§. 1. Non mi occuperò nella ricerca dell'epoca in che queste acque furono in uso perchè è questa materia piuttosto da archeologo, che da fisico-chimico; però mi piace offrire un cenno che stia a dare nozioni su questi bagni importanti tanto più che ora hanno acquistato uno sviluppo ed un credito veramente meritato. Andrea Baccio crede che Strabone gli abbia indicati nel lib. 5.°, in cui questo antico geografo parla di un luogo in Toscana vicino a Roma ove è grande abbondanza di acque calde, ed alle nostre ritiene lo stesso Baccio che alluda Tibullo quando nel lib. 3 Elegiarum dice:

Vos tenet Etruscis manat quae montibus unda,
Unda sub aestivum non adeunda Canem.

Queste che affaccio sono congetture anzichè storici documenti, poichè sul difetto di notizie accurate sui bagni o sulle acque di Viterbo può attribuirsi quello che diceva Antonio Cocchi nel suo trattato dei bagni di Pisa (cap. VI, pag. 353) « ne' secoli susseguenti (al secondo dell'Era volgare) fino all'undecimo per quanto sia noto a noi, manca la menzione dei nostri bagni nei varj scritti che di quel tempo ci rimangono. Il che non deve far meraviglia a chi considera che non molti sono gli autori, che fiorirono fino al VI se-

colo e che potessero aver ragione di parlare dell' uso medico e voluttuoso di queste acque. Dal VI secolo poi fino a tutto il X ognun sa quanta oscurità s' incontri nella storia per la rarità degli scrittori, avendo le pubbliche calamità, massime nel bel paese d' Italia, prodotta universale ignoranza e silenzio ». Venendo al Medio Evo esporremo le parole stesse del chiarissimo canonico Ceccotti.

§. 2. « Uno dei più nobili ed autorevoli documenti della nostra civiltà ne' secoli di mezzo è certamente lo *Statutum Viterbii* del 1251, che speriamo di veder pubblicato tra breve. La importanza dei nostri bagni è ivi celebrata nei parecchi capitoli che vi sono dedicati alla riparazione, alla sicurezza e comodità di quanti vi ricorrono sia cittadini, sia forestieri. Un apposito magistrato era ordinato a risedervi coi suoi uficiali per giudicarvi con ispeciali norme i disordini qualunque che vi accadessero, e procurare sul luogo ai concorrenti quelle guarentigie, che il comune s'impegnava di mantenere ai medesimi in tutta l' estensione del suo territorio.

§. 3. « Ora abbiamo in questo Statuto le nomenclature di *Planum Balnei, viae Balneorum, Balneum equorum* ec. Sappiamo che alcuni bagni erano nei fondi dei cittadini eppure d' uso pubblico, e che il Comune lasciava dispensarli dai proprietarj, salvo all' esigerne ed invigilarne la conservazione, ed il libero e gratuito accesso. Siamo dunque fatti certi anche solo da questi cenni, che non trattavasi a quell' epoca di una sola terma. Difatti il *Planum Balnei*, vocabolo anche adesso ritenuto, sebbene forse in un senso più limitato dovette allora comprendere assai più larghi confini che non sieno oggi, quando pensiamo che un giudice era posto laggiù con autorità di conoscere e terminare le questioni che si riferissero al suo mandato: questioni che possono sorgere ovunque sieno bagni e concorrenti. Mentre intanto di quei bagni troviamo accennarsene molti co' lor nomi proprj in documenti e contemporanei e posteriori, e di essi vediamo ancora gli avanzi e conserviamo i vocaboli tuttavia. Il *Planum Bal-*

nei non poteva però limitarsi a meno di un miglio quadrato, assegnandogli per base all' E. il lato formato dal piano del bollicame (forse *aquae passeris* della tavola Peutingeriana ec.) che incomincia al bagno di Ser Paolo, abbandonato da un secolo e più, a meno di un miglio dalla città uscendo dalla porta di Faul. Il lato S. è segnato naturalmente dalla valle del Caio e dal fossato, che scorre per una gran corrosione praticata dalle sue acque a picco nella rupe tufacea che fa parete alla valle, sulla cui riva destra sorge l'attuale stabilimento. Fra questi lati ed i loro corrispondenti N-O. coll'area di un miglio, come è già detto, furono di molte terme delle quali durano i ruderi, e di alcuna le celle; costruzioni di tutte epoche, non escluse quelle di tempi classici e ricchi, come confermasi da reliquie di marmi ancora preziosi, e frantumi di metalli che l'autore di questi cenni, e più altri vi hanno raccolto, e che è agevolissimo ritrovarvi chi ne avesse curiosità.

§. 4. « E nondimeno oltre le terme strettamente comprese nel *Planum Balnei* ne ha più altre ancora lungo tutto quel tronco della via Cassia, che dal foro di questo nome presso Vetralla, scende presso Viterbo, e tagliandone il territorio, attraversa il piano del bagno riuscendo alla strada nazionale di Monte Fiascone per alla Toscana, nella linea S-E., N-O. La ricchezza e la moltiplicità delle sorgenti termo-minerali del territorio era stata dunque ben posta a profitto dagli antichi; tantochè un diligente ricercatore della nostra archeologia annoverò gli avanzi di circa quaranta terme sia romane e di più bassa epoca nell' agro Viterbese. Al secolo XV si annoveravano ancora superstiti, il *bagno dell' Asinello*, del *Paganello*, del *Re Pipino*, della *Regina*, dello *Scoppio*, del *Busseto*, della *Grotta*, de'*Crociati*. Lo statuto del secolo XVII ne ricorda più pochi: *Cetera*, dice, *desolata videntur*.

§. 5. « È ben facile persuadersi come il volger dei tempi sì lungamente barbari ed infelici traesse con sè l'abbandono, e la più o meno pronta rovina di tutti questi sta-

2

bilimenti; e nondimeno è forza pure accettare, come un'altra non meno certa cagione di deperimento, l'impoverirsi, o il cessare affatto delle sorgenti che gli arricchivano. E poniamo che ciò avvenisse talora per ignoranza od incuria del mantenerle: con tuttociò nella massima parte doverono mancare per difetto di elementi chimici esauriti, o per concrezioni che a poco a poco rialzando il livello del suolo, impedissero alle acque di più mostrarsi alla superficie, obbligandole a fuggirsi per altre vie. Certo è che oggi non si saprebbe più rintracciare d'onde tutte queste terme avessero di che fornirsi ».

§. 6. Queste azioni, dirò io, hanno precipuamente influito nel modificare la natura di tali acque, per cui tralasciando di riportare i giudizii di Baumè, di Macquer ed altri chimici aggiungerò con Gentile da Foligno autore del XIV secolo « Si dissentiam ab opinionibus antiquorum, quos diligenter vidi et consideravi, id fiet quia, pro temporibus mutari solent omnia, et facile adducar ut credam, naturas ac complexiones, tum hominum tum etiam balneorum diminutas, et aliqua in parte mutatas ab eo statu, in quo antiquitus fuerunt ». (V. collez. degli Autori de' Bagni pubblicata dal Giunti in Venezia nel 1553, p. 181).

§. 7. « Tutte le accennate cagioni, sembra che abbiano potuto il meno sulle sorgenti da cui è alimentata la terma attuale, che attraverso di tanti secoli non ha forse in nulla diminuito giammai delle sue acque (cagione per avventura il loro basso livello) nè della sua celebrità. Non torneremo alle vecchie questioni sulla loro denominazione di acque Caie; più che dal vocabolo, esse si raccomandano dagli effetti salutari di che furono sempre liberali anche allora che la chimica non esisteva o balbettava favoleggiando, o sviluppavasi chiacchierando. Però ad ogni tempo si ebbe questo stabilimento le provvide cure del Municipio; e fu ampliato dalla grata munificenza di più sommi Pontefici che ne risanarono, come Pio II, Niccolò V, Marcello II ec.

§. 8. Appena risorsero in un colle lettere le scienze pur anco, i medici che nella nostra Italia si occuparono premurosamente dell' illustrazione dei bagni e delle sorgenti minerali, volsero l'attenzione alle acque Viterbesi e fra questi si distinse fra gli altri l' infaticabile scrittore di Idrologia medica Andrea Baccio, il quale pure cita siccome molto pratici di queste acque Iacopo Sacca e Castore Durante amendue medici Viterbesi. Noi vi aggiungeremo Cesare Crivellati, Domenico Martelli e Lorenzo De Alexandris medici pure essi Viterbesi, che pubblicarono delle notizie sull'uso di queste acque per quello che poteva avvantaggiare la medicina, e neppure trascurarono di dare nel gergo singolare dell'epoca il loro giudizio sull' intima composizione delle sorgenti medesime; e poichè tuttora si vaneggiava nei sogni dell' Alchimia e neppur si pensava alla creazione della Chimica, le loro deduzioni e le loro esperienze fanno sorridere noi, che siamo arricchiti di mezzi così potenti ed esatti di analisi.

§. 9. « In questi ultimi anni che il Comune ha posto mano a più imprese di culto e di ornato pubblico, quante forse in tre secoli non aveva eseguito, ed oltre a ciò che le presenti condizioni lasciassero per avventura sperare; l' edifizio della terma è stato quasi rinnovellato, aggrandito, adornato di quanto il bisogno e i desiderii dell'epoca richiedevano ad essere sodisfatti. E tali miglioramenti non sono già i soli che s' intendeva praticarvi; essi saranno proseguiti annualmente via via da più altri e maggiori, che rendano i nostri bagni almeno non inferiori negli esterni accessorii ai più celebrati d' Italia, come non lo sono veramente nel loro merito intrinseco e principale ».

§. 10. Le sorgenti utilizzate, fra le altre neglette, sono quelle della Grotta Ferruginosa, della Crociata, simile al Bulicame ed una piccola sorgente Magnesiaca, alla quale si ricorre come lassativa, ma di cui le virtù non sono pronunciatissime al dire dei medici del paese. Queste tre sorgenti alimentano uno Stabilimento ben montato, che consiste in un

solo corpo di fabbrica isolato, situato in un burrone. Vi si trovano 23 tinozze, 5 apparecchi per le doccie ad una piscina che può ricevere 15 a 20 persone.

§. 11. Appena iniziati o completati i lavori di restauro due medici di Viterbo il dottor Mencarini ed il dottor Carosi ne tenevano discorso, l' uno in un prospetto che annunziava l' apertura dello Stabilimento Termale, l' altro in un' analisi pubblicata nell' Idrologia minerale redatta dal dottor Gamberini per gli Stati Pontificii e successivamente nel suo Codice Balneario più distesamente ne trattava. Ma essendo occorso a varii ufficiali sanitarii dell' armata Francese di guarnigione nella provincia di Roma, di esperimentare la efficacia di tali sorgenti in più e varie infermità, si affrettarono di propagare le virtù terapeutiche di queste acque. Primo fu il dott. Armand, che in un opuscolo intitolato « *Des eaux minerales thermales de Viterbe* » forniva cotesta città della sua Topografia medica, climatologica, di un saggio analitico e di una raccolta di osservazioni nosografiche indicanti le applicazioni terapeutiche delle acque minerali. Secondo il dottor Beylot, che in un « *Rapport sur l' établissement thermale près Viterbe* [1]» arrecava dei documenti parimente giovevoli per gli usi medici e ne aumentava il credito diffondendone il nome e l' utile introduzione anco in Francia. Terzo infine il dottor Jacquot, instancabile, ma ben di sovente caustico e talora non equo estimatore delle cose mediche e degli esercenti l' arte salutare negli Stati Romani ed in Italia, chiudeva la serie di questi osservatori con alcune considerazioni sulle acque Viterbesi, ed esponendole in forma epistolare riassumeva quel molto, che avevano detto i suoi colleghi e compatriotti, lanciando il biasimo, secondo il gallico vezzo, sui pratici nostrani [2]. Le analisi chimiche che riportarono i tre medici militari francesi erano quelle fatte a Parigi alcune da Gilet, Dusseuil e Monsel, altre da Poggiale. Queste e quelle però non coincidevano

(1) In Rec. de Mém. de Med. Mil. t. 10.° Année 1853.

(2) Gazette Medicale de Paris — Septembre 1853.

affatto fra loro, nè poteva a meno, poichè diverse sono state le epoche e le temperature nelle quali vennero raccolte e trasportate le acque, diversi i metodi adoprati nell'esperimentare, diversi in fine gli analizzatori.

§. 12. Nel contrasto delle opinioni, nella discrepanza e varietà dei resultati analitici forniti dai varj sperimentatori, io credei che un lavoro esclusivamente chimico aver potrebbe un certo interesse. E siccome le mie conclusioni in parte non collimano con quelle degli analizzatori Francesi ed Italiani, così ad evitare qualunque obiezione ho creduto opportuno distesamente indicare i procedimenti analitici e gli artificj chimici usati nell' indagare l'intima composizione delle varie acque minerali calde e fredde dei dintorni di Viterbo [1].

§. 13. Malgrado poi che i dati analitici da me ottenuti discordino da quelli enunciati dagli egregi medici ricordati, non per questo intendo distruggere o ledere menomamente i loro resultati; poichè oltre essere stati differenti dai loro i metodi da me posti in pratica nelle analisi, io ho operato sopra una più estesa e vasta scala siccome appunto meritavano le numerose acque che scaturiscono presso Viterbo. Si scorgerà poi facilmente che io mi sono giovato dei dati di fatto largheggiati dall'Armand, dal Beylot, dal Carosi nella narrazione dei casi pratici per stabilire e precisare la convenienza e l'opportunità di queste acque salutari nelle loro applicazioni cliniche; ed alle opinioni ed alle avvertenze emesse e propugnate da cotesti medici, non ho mancato aggiungere ed avventurare il mio parere lasciando poi a ciascuno di farne quel conto che crederà migliore.

[1] Oltre le analisi delle acque dello Stabilimento balneario, ho puranco eseguite quelle di alcune altre, che riscuotono fama e che restano dentro e fuori del perimetro degli attuali bagni, tra le quali si annovera quella acidula marziale detta *Acqua Forte*, che tra le buone di questo genere è eccellente.

ARTICOLO II.

Cenni Geologici dei bagni di Viterbo e loro dintorni.

§. 14. Il bacino che succede a quello di Roma risalendo la penisola è limitato al S. dai monti Cimini, all'E. ed al N. dal corso del Tevere, prima del suo ingresso nella campagna Romana; al N-O. dai gioghi della catena dell'Amiata e di altri monti toscani; all'O. ed al S-O. dalla linea del littorale. È il lago di Bolsena che ne occupa la depressione centrale; là si gettano le correnti di acqua che le condizioni del suolo non respingono direttamente verso il mare. Altre volte questa primitiva Etruria fu in piena e magnifica cultura; i Cimini erano coperti in tutta la loro lunghezza d' imponenti foreste. Rispettate nei primi periodi di Roma dai temuti vicini del popolo Toscano, tali masse di alberi caddero un giorno per dare passaggio ai vincitori e questa Etruria centrale, che Quinto Fabio guardando dalla sommità del Cimino salutava « opulentae Etruriae arva », resa monotona e deserta, perdè la sua individualità.

§. 15. La maggior parte delle montagne del perimetro, come fra poco dettagliatamente indicheremo, hanno un'origine vulcanica: lo stesso carattere si continua nella pianura ove i crateri hanno bruciato. Lungo la via che percorre il fianco del Cimino, dopo avere attraversato una folta boscaglia, trovansi le rive di un lago (Ciminus lacus) detto di Vico, uno dei più notabili serbatoi tra i tanti altri di queste contrade, prodotti dalle esplosioni vulcaniche. Le acque hanno occupato il posto delle lave ribollenti: il lago ha 700 ettari di superficie. Ai piedi del Cimino e dei suoi sproni sono dei giacimenti importantissimi di solfo o di composti solforosi; verso il fondo del bacino l' allume e le sue diverse specie si presentano con tanta abbondanza, da farsene altra volta una grande escavazione, che in parte continua

tuttora, come a modo d'esempio alla Tolfa. Infine le acque minerali numerose ed abbondanti, ma neglette e trasandate in questa immensa pianura vulcanica irrigata oggi dalla Marta e dai numerosi rivi, che scaturiscono dalla catena del Cimino, rivelano per il loro aspetto, quale sia la natura e l'origine particolare. Ecco anzi come nella sua opera sulle Terme, Andrea Baccio professore nell'Archiginnasio Romano e medico di Sisto V caratterizzava questi luoghi singolari. . . . « Proxime Ciminus mons magnam adhuc vivi ignis fovere videtur sub antris suis, quam ad radices, situ boreali, ubi Viterbum, in totam eam planiciem diffundit, plenam sulphurosissimo halitu, glebis passim aridis et pumicosis, innumerisque fontibus calidis, quos inter Bullicanum est famosissimum ob fervorem intolerabilem »; ed invero si noverano le famose Aquae apollinares, le Aquae passeris, che formavano la delizia degli antichi, le Aquae Caiae, delle quali è stata mia intenzione singolarmente occuparmi. Oggigiorno presso a Viterbo s'incontra lo stagno detto il Bulicame che venne immortalato dal sommo poeta fiorentino nel divino poema (1), e delle diverse acque termali non restano che quelle dette degli Asinelli corrispondenti alle Caie. Accennato in genere l'aspetto della contrada ove sgorgano e scorrono le acque, veniamo in particolare a descrivere la situazione di Viterbo e singolarmente indichiamo quali sono gli elementi geologici, che circondano la città e costituiscono i suoi dintorni.

§. 16. « (2) La città di Viterbo giace a piè del versante O. N. O. della piccola catena dei Cimini, ed il suo territorio si stende nelle direzioni N. O. S. della catena medesima digradando in pendio, valle e pianura: la quale verso O. N. O. si va rilevando insensibilmente, essendochè nella linea che

(1) Quale del Bulicame esce 'l ruscello,
Che parton poi tra lor le peccatrici . . . . .
Dell' Inferno, *Canto XIV*, *Terzina 27.*

(2) I paragrafi posti fra due virgole appartengono al Canonico Ceccotti, che si è compiaciuto raccogliermi queste nozioni geologiche.

passa tra quel punto ed il suo corrispondente E. S. E. il territorio suddetto ha per suoi naturali confini i due laghi Cimino e Vulsiniense; donde innanzi all'apparizione delle acque da incalcolabile antichità erano partiti i principali elementi geologici che lo costituiscono. È di fatti agevolissimo riconoscere in quei due laghi l'esistenza e l'azione di due vulcani, rifacendo il cammino percorso dai minerali, che in stato di fusione ignea si sono ampiamente distesi per quella contrada e per quelle tutte che ricingono i due serbatoi. Il che vien confermato dal rinvenirsi appunto intorno a quei crateri, e ben di rado più lungi di là, scorie di color rosso grigio, spugnose a cavità sferoidali ».

§. 17. « Ma è fatto luogo a pensare che oltre ai due nominati v'ebbe qualche altro vulcano che divampò sulle più alte vette dei Cimini, essendone evidentissime le tracce di crateri ivi scoperti dagli osservatori. Insomma la superficie del territorio è formata, quasi intieramente di sostanze vulcaniche d'una spessezza dove minore, dove maggiore, ma per lo più sempre considerevole; le quali sono in grandissima parte ancora scoperte ed elevate dal suolo; ed altrove come antichissimi processi della natura, sono state rivestite o dalla natura stessa o dall'arte di terreni coltivabili, che e nelle città e fuori sino ad una periferia di alcune miglia, dove l'agricoltura esercita i suoi mezzi di emendazione e di riparazione, non lasciano travederne vestigio ».

§. 18. « Le sostanze dai suddetti due punti eruttate in diverse direzioni si distinguono in:

1.° « Correnti per più miglia distese di lave più o meno bigie e compatte, in cui sono manifesti i caratteri interni ed esterni della fusione; e le cui estremità o punti di fermata presentano sovente l'aspetto di concrezioni a raffreddamento. La pasta di queste lave è distinta di cristalli minerali in lame o in frammenti o allo stato di calcinazione ».

« 2.° Scorie coi naturali caratteri di schiume minerali di sostanze in fusione: esse si trovano ordinariamente in

vicinanza ai due laghi, principalmente a quello Cimino detto altresì Lago di Vico ».

« 3.° Pomici quasi sempre bianche, leggere, fibrose, con cellule angolose od ovali allungatissime, fragili, e come esauste della primitiva sostanza dall'azione del fuoco. Se ne hanno talora però anco delle nere e carbonizzate ».

« 4.° Basalti, compatti, duri, pesanti o in correnti distese o in forma di prismi verticali o pilastri a cinque o sei facce di circa un piede di diametro, talora inclinati a ventaglio o altra capricciosa disposizione, di color plumbeo o ferrigno. Sono osservabili quelli disposti sulle rupi di rocca Rispampani o Roccaccia, quelli di Ferento, e della valle dell'Infernaccio presso l'edifizio ove si ottiene il vetriolo romano, pubblicate da Breislak e da Brocchi ».

« 5.° Piperini o Trachiti; o come piacque a Brocchi Necroliti; che sono, a quanto ne pare, aggregati più o meno solidi di Sabbia, cinerina nei piani e rossigna nei monti; costituenti strati o rupi verticali di maggiore o minore spescezza o volume. È questo il minerale usato quasi esclusivamente per fabbriche e decorazione, e di cui si lastricano le vie interne delle città ».

« 6.° Tufi: stratificazioni di un color rosso scuro o lionato, contenenti sostanze talora eterogenee; di mediocre coesione, friabili, formate da ceneri vulcaniche ».

« 7.° Cristalli interi o decomposti, o in frammenti di Pirosseni, Amfigeni, Felspati, Ossidiane sparse nelle lave, come è detto, nei Piperini, nei Tufi ec. ».

§. 19. « Ma non mancano tra noi terreni di alluvione stratificati e formati dai sedimenti delle acque, i quali si trovano contenere ciottoli, puddinghi, conchiglie, ec. Vi ha pure dei banchi d'argilla, delle stratificazioni e concrezioni calcari prodotte dalle acque termo-minerali, che fervono anche oggi, ma più abbondarono anticamente nella linea S. E., N. O. del territorio. Gli strati vulcanici generalmente, sino ad un certo punto, vanno sovrapposti ai marini o calcari; i

quali tornano a dominare nei più bassi piani. Che se in ciò volesse travedersi un sistema, una legge naturale potremmo opporvi altri fatti del nostro territorio medesimo. Di vero in alcuni luoghi si possono osservare le due diverse stratificazioni sovrapposte a vicenda le une alle altre; nè già per caso o trasporto, ma per formazione originaria e locale. Se ne ha un esempio nella stratificazione di Travertino posta sopra ai basalti di Ferento; i quali hanno per base un reniccio d' inondazione contenente delle conchiglie ».

ARTICOLO III.

Cenni climatologici di Viterbo.

§. 20. Nel territorio di Viterbo, al dire anco di Puccinotti, « scorgi prati verdeggianti e orgogliosa vegetazione *nelle stagioni umide* ». Oltre la cultura del lino, della canapa gli abitanti si occupano della sementa dei cereali, dello sviluppo dei gelsi e conseguentemente dell'arte serica. I dintorni della città si adornano di olivi e di altri alberi fruttiferi. Alcuni aranci e rare palme sono coltivate nei giardini. Chi ignora la bontà dell'umore della vite in queste regioni? Il Moscadello d'Orvieto, di Montefiascone ha una reputazione incontrastata, ma come dice Jacquot, Viterbo non è che un oasi e procedendo verso il littorale Tirreno si trova la desolazione ed il mefitismo. Però la città ed il sito dei bagni sono rallegrati da florida vegetazione e da aria salubre temperata in estate da ventilazione; e tale è stato puranco nei decorsi tempi il credito di Viterbo; imperocchè l' imolese Flamminio verso la metà del XVI secolo menziona i pericoli del clima di Roma durante la canicola ed esalta la dolce temperie dell'antica città etrusca negli ardori estivi dicendo: « Nec esse Romae tutum est, cum rapidus caniculari aestu sol furit, et Viterbi, in urbe jucundo fruimur tepore veris aestate in media, nec ulla certe est salubrior ora ».

Era un desiderio lo studio delle temperature diverse delle varie stagioni nella città, che è oggetto dei nostri studj. In parte l'Armand ha riempiuta questa lacuna, ed infatti nell'opuscolo citato havvi un capitolo intitolato: Climatologia, che versa unicamente sulle variazioni meteorologiche. Però queste ricerche sono state fatte solo nell'Estate degli anni 1851 e 1852, onde si considerino come incomplete: in mancanza di meglio o almeno di più perfetto si accettino e se ne faccia il conto che meritano.

§. 21. Viterbo essendo a un dipresso a 400 metri al disopra del livello di Roma, si può valutare approssimativamente, appoggiandosi sulle osservazioni di De Humboldt, Boussingault, Bravais, Koemtz ec. che la media di sua temperatura deve essere, al più, di due gradi centigradi inferiore a quella di Roma, sia 13, 20,° cent., in luogo di 15, 20,° cent. supponendo che l'elevazione di Viterbo non sia stata esagerata. La repartizione del calore secondo le stagioni non è bene conosciuta; non sappiamo se il clima di Viterbo sarebbe di quelli che si sono chiamati eccessivi a cagione dei loro inverni freddissimi e delle loro estati caldissime. Ignoriamo se il termometro si mantiene a una media temperatura in inverno e sebbene vi vegetino gli aranci e le palme, non dobbiamo credere perciò della mitezza del clima, poichè sappiamo che a Roma puranco per conservare le piante delle auranziacee si adoprano certe stufe o serre, per cui probabilmente lo stesso si fa a Viterbo.

Sebbene l'Armand dichiari che: « durante l'inverno « che sopraggiunge di buon'ora, e tardi se ne va, la neve « ed il ghiaccio si mantengono talora in permanenza per i « periodi di molti giorni, variando la persistenza secondo « gli anni ma non mancando mai » l'olivo cresce senza alcuna cura; perciò non possiamo considerare gl'inverni di questa città come più freddi di quelli della Toscana, della riviera Ligure, del mezzogiorno della Francia ec. Frattanto proponiamo ai cultori delle scienze mediche e naturali in

Viterbo di sciogliere il problema della determinazione della precisa temperatura nella stagione rigida nella loro città. Infine ha soggiunto l'Armand: « il clima di Viterbo come questo suc-
« cede per tutte le località dei paesi caldi che sono ad una
« certa elevazione e presso alle montagne, offre la partico-
« larità di essere variabile, di avere una stagione fredda
« più pronunziata e più lunga che sul littorale, ma di tro-
« vare altresì in queste medesime condizioni rapporto alle
« contrade più basse un notevole correttivo alla stagione dei
« calori ». A ciò contraddice il Jacquot osservando che per le cifre fornite dall'Armand medesimo, i tre mesi sui quali esistono documenti comparativi sarebbero stati molto più caldi a Viterbo che a Roma, come lo testificano le seguenti cifre:

	Viterbo		*Roma*
Luglio . .	21.° R.	—	18, 18.° R.
Agosto . .	23.°	—	18, 31.
Settembre .	14. ½	—	13, 90.

§. 22. Obietterò che questi dati possono essere bensì eccezionali e riferibili ad una sola stagione; che frattanto in aspettazione di ulteriori osservazioni conviene accettare gl'insegnamenti forniti dalla pratica empirica e da esperienze, che dirò non razionali ma brute, le quali pure ci indicano il clima di Viterbo in estate più temperato e migliore di quello di Roma.

CAPITOLO II.

Descrizione dei metodi e reattivi impiegati per effettuare le analisi qualitative delle acque minerali, dei fluidi gassosi, delle ocre, dei tartari e dei fanghi delle terme di Viterbo.

---

§. 23. Dopo avere esaminate le proprietà fisiche di cadauna delle acque che formano soggetto della presente relazione, cioè temperatura, densità, colore, odore, sapore ec., con gli opportuni metodi e convenienti reattivi, che indicheremo in progresso, ci siamo occupati della qualificazione dei mineralizzatori tanto solidi che gassosi, e qui giova notare che nell' esame delle accennate proprietà e qualificazioni, abbiamo poste tutte le diligenze che è d'uopo usare in tali esperimenti e coteste nel nostro scritto non ci curiamo riepilogare, poichè in esso deve essere un sunto conciso di fatti provati anzichè un cumulo di descrizioni, che si trovano in tutte le opere elementari di Fisica e di Chimica.

ARTICOLO I.

Descrizione delle analisi qualitative eseguite sopra alle varie acque minerali di Viterbo.

§. 24. Onde riconoscere i varj costituenti delle acque minerali termali e fredde di Viterbo, si sono impiegati gli appresso reattivi [1].

[1] Alcuni dei saggi, che anderemo descrivendo furono fatti sopra le acque appena attinte dalle sorgenti; altri sopra le medesime previamente sottoposte all' ebullizione, taluni sopra a quelle fortemente concentrate; certi sopra alle materie che depositarono durante la concentrazione; varj infine sul residuo salino ottenuto evaporando le diverse minerali fino a secchezza: nella descrizione di questi saggi indicheremo in quale stato vennero impiegate per eseguirli.

SEZIONE PRIMA.

Ricerca degli acidi liberi e di quelli combinati colle basi, come ancora dei metalloidi uniti coi metalli funzionanti nelle acque minerali di Viterbo, quali elementi elettro-negativi.

§. 25. Per gli acidi liberi. *La carta colorata colla laccamuffa* posta in contatto delle varie acque appena tratte dalle sorgenti ci faceva certi dell' esistenza di essi per la colorazione che si avea in roseo, e se questi erano gassosi ritornava alla tinta azzurra la carta rammentata nell' asciugarsi; mentre nel caso contrario restava permanente l'arrossamento.

§. 26. Per l' acido carbonico combinato alle basi (carbonati). Abbiamo impiegato tanto sopra le acque naturali, come su quelle assoggettate all'ebullizione, l'*Acetato di piombo,* il quale in caso affermativo dava inalbamento, quindi precipitato (carbonato di piombo), che dal dissolversi nella totalità od in parte nell' *acido azotico,* si argomentava se era stato prodotto dai soli carbonati o sibbene da altri sali e segnatamente dai solfati; nelle acque naturali ordinariamente il precipitato prodotto dal rammentato reattivo era parzialmente solubile nell' acido ridetto, mentre vi restava, presso che insolubile, quello cagionato dal reattivo stesso nelle acque previamente bollite.

§. 27. Per l' acido silicico. Venivano ripetutamente trattate con acqua stillata le materie saline, che depositarono durante la concentrazione delle varie minerali (V. pag. 21, not. [1]), all'oggetto di separare ciò che vi era di solubile; esponevasi quindi in crogiolo di platino all' azione del calore fino all' arroventamento quello che era rimasto refrattario ai trattamenti acquosi, onde portare alla sua modificazione insolubile la silice, sottoponevasi la materia calcinata all' azione dell' acido cloridrico diluto [1] e separate le sostanze

[1] Esploravasi questa soluzione cloridrica all' oggetto di esaminare più specialmente se vi esisteva allumina, la quale in tal caso mostrava essere nelle minerali combinata all' acido silicico (V. pag. 28, §. 44).

restate indisciolte venivano nuovamente arroventate: se manifestavansi ruvide al tatto, refrattarie agli acidi e perfino all'acqua regia e se resistevano senza fondersi all'azione del cannello da saldatore e solo si fondevano vetrificandosi miste con gli *alcali*, si caratterizzavano per l' acido in discorso.

§. 28. Per l'acido azotico combinato alle basi (azotati). Una porzione di cadauna delle acque fortemente concentrate e separate da ciò che depositarono durante la concentrazione, vennero trattate con i seguenti reattivi: 1.° con *acido solforico*, dipoi con *brucina*; 2.° con *solfato d' indigotina*, e quindi con *acido cloridrico*, portando il tutto all' ebullizione; 3.° immergendo entro alle medesime contenute in un bicchiere d' assaggio poche goccie di acido solforico, infine un cristallo di *solfato di uni-ossido di ferro;* 4.° in altra porzione parimente addizionata con acido solforico affondendovi poche gocce di *acido cloridrico* e dell' *oro* ridotto a foglie sottilissime e portando il tutto all' ebullizione. Ove le resultanze fossero affermative doveva la brucina produrre nelle acque esplorate dopo l'affusione dell' acido solforico una colorazione in roseo; il colore azzurro prodottovi per l' aggiunta del solfato d' indigotina, si sarebbe dissipato mercè l'aggiunta dell' acido cloridrico; il cristallo di solfato ferroso vi avrebbe cagionato una nubecola di color rossastro per il passaggio, che sarebbe avvenuto dell' uni-ossido allo stato di sesqui-ossido e l'oro impiegato nel quarto esperimento doveva dissolversi per il costituirsi che faceva in cloruro.

§. 29. Per l' acido solforico combinato alle basi (solfati). Il *nitrato di barite* posto a contatto delle acque naturali, come di quelle bollite, previamente trattate con acido azotico in eccesso, ne accertava dell' esistenza dell' acido solforico, allorchè ingenerava in esse un precipitato bianco polverulento insolubile nell' acido prenominato (solfato di barite).

§. 30. Per l' acido fosforico combinato alle basi (fosfati). Veniva il residuo salino ottenuto dalla evaporazione

delle diverse acque fino a secchezza (V. pag. 21, not. (1)) sottoposto a replicati trattamenti acquosi e quello che restava insolubile cimentato mediante l' applicazione del calore in tubo d' assaggio con *potassio*, quindi tolto l' eccedente potassio mercè il mercurio, poi insufflata la materia, in tal modo trattata, con aria umida, se lasciava sentire svolgimento di un gas di odore agliaceo (fosfuro idrogenico) si aveva indizio dell'acido, del quale andavamo in cerca.

§. 31. Per l' acido arsenioso ed arsenico combinato alle basi (arseniti ed arseniati). A rintracciare i composti arsenicali si faceva ricorso all' apparecchio di Marsh, e dalle resultanze che se ne otteneva affermative o negative, si ammetteva od escludeva l' esistenza di tali composti.

§. 32. Per il fluoro combinato ai radicali (fluoruri). Presa altra quantità delle materie restate insolubili al trattamento acquoso (§. 30) e poste queste in crogiolo di platino unitamente a dell' acido solforico, coperto il crogiolo con una *lastra di vetro* vi era quindi applicato il calore fino a portare le materie ad una ebullizione prolungata e dallo scorgere corrugato il vetro per venire a formarsi un nuovo composto (fluoruro di silicio), ove esistessero i fluoruri, si aveva la certezza di questi composti binarj nelle acque che gli contenevano; e se dal presente saggio e da quello antecedente indicato al §. 30 si aveva resultanze negative, onde ottenere una conferma della non esistenza nelle nostre minerali dei fosfati e dei fluoruri, altre porzioni dei più volte rammentati residui restati insolubili ai trattamenti acquosi venivano assoggettati all' azione dell' acido cloridrico e la soluzione cloridrica soprasaturata con *ammoniaca*, se non indicava un benchè lieve inalbamento, ne accertava dell' assoluta mancanza dei fosfati e dei fluoruri.

§. 33. Per l' iodio combinato ai radicali (ioduri). Prendevasi una quantità di ciascuna delle acque fortemente concentrate e dalle quali si erano separate le sostanze, che si depositarono durante la concentrazione (V. pag. 21, not. (1)) e trat-

tavansi le acque nel modo che appresso: 1.° immerso in esse un filo di platino ricoperto di *pasta d'amido* si faceva servire questo filo da elettrodo positivo ad una corrente elettrica, che percorreva il liquido, svolta col mezzo della pila di Bunsen; 2.° in altra porzione posta in tubo d'assaggio, si affondeva del *solfato bi-acido di potassa* ed applicandovi il calore si teneva conto di ciò che si sviluppava durante tale reazione; 3.° in altra quantità delle rammentate acque concentrate veniva disciolto dell'*amido*, quindi fattovi attraversare dell'acido ipo-azotico sviluppato mediante l'azione decomponente dello zucchero sopra l'acido azotico: con questi tre saggi eravamo accertati della presenza o dell'assenza degli ioduri nelle minerali di Viterbo; imperocchè col primo esperimento in caso affermativo dovevasi aver colorazione dell'elettrodo positivo per la formazione dell'ioduro d'amido; col secondo si sarebbe ottenuto svolgimento di acido solforoso e di vapori iodici; col terzo si sarebbe manifestata la colorazione dell'amido per la produzione anco in questo caso del di lui ioduro.

§. 34. Per il bromo combinato ai radicali (bromuri). Veniva costatata l'esistenza di questo alogeno prendendo altra quantità di ognuna delle acque fortemente concentrate e fattevi attraversare alcune bolle di gas cloro, trattavansi queste sostanze con etere solforico; dopo il riposo in caso affermativo si separava l'etere non altrimenti incoloro, come era prima di porlo in contatto delle acque, ma sibbene tinto in giallo; cimentata poi tale soluzione eterea con altra molto diluta di *amido*, doveva quest'ultima acquistare un color di topazzo chiaro, in caso affermativo.

§. 35. Per il cloro combinato ai radicali (cloruri). Si acidulavano fortemente le più volte rammentate acque concentrate e separate dalle materie, che si depositavano durante la concentrazione, con acido azotico, quindi si trattavano con *azotato d'argento* e dal manifestarsi, se avveniva, un precipitato in fiocchi bianchi caseiformi solubile in am-

moniaca (cloruro d'argento), si era fatti certi dell' esistenza dei cloruri; se qualche traccia di precipitato restava indifferente all' azione di quest' alcali, si aveva la conferma della presenza degli ioduri.

§. 36. Per lo solfo combinato ai radicali (solfuri). Per effettuare questo saggio s' impiegava *l' acetato neutro di piombo* e dal palesarsi o no un precipitato nerastro, posto che era il reattivo in contatto delle varie minerali, si aveva certezza della presenza o dell' assenza del solfuro, che andavamo indagando.

SEZIONE SECONDA.

Ricerca dei corpi elettro-positivi, che combinati cogli acidi e coi metalloidi formano i composti salini ed indifferenti, che esistono nelle acque minerali di Viterbo.

§. 37. Per le basi alcaline libere. Abbiamo impiegato sopra le varie acque fortemente concentrate e separate da ciò che depositarono durante la concentrazione le *carte gialle di curcuma* e quelle d' *arcea purpurina* e dal restare o no arrossate od avverdite quelle carte reattive, veniva ammessa od esclusa la presenza delle basi in discorso, non che quelle dei loro carbonati neutri.

§. 38. Per le basi alcaline terrose salificate. Si adoprò per queste: 1.° *la soluzione di potassa*, la quale in caso affermativo posta in presenza delle varie minerali appena attinte dalle sorgenti dava inalbamento e quindi precipitato bianco (ossidi di calcio, di magnesio, d' alluminio ec.) ed in caso negativo restava indifferente; e se esplorate le acque stesse previamente bollite e separate da ciò che depositarono durante l' ebullizione con lo stesso reattivo continuavano ad inalbarsi, si argomentava che oltre i carbonati bi-acidi delle ridette basi vi esistevano pur anco altri sali aventi per elemento elettro-negativo altro acido; 2.° col *carbonato neutro di potassa* si aveva una conferma negativa od affermativa

dell'esistenza delle basi menzionate per l'inalbarsi e quindi dare un precipitato (carbonati di calce, di magnesia, allumina ec.) tanto le acque naturali, come quelle bollite poste in presenza di tale reattivo.

§. 39. Per i composti a radicale di potassio e sali potassici. Se il *cloruro platinico* messo a contatto delle varie minerali fortemente concentrate generava un precipitato giallo arancione (cloruro platinico-potassico) eravamo assicurati dell'esistenza dei composti potassici.

§. 40. Per i composti a radicale di sodio e sali sodici. Onde cerziorarci dei composti sodici il residuo salino delle varie minerali di Viterbo, era trattato con acqua alcoolizzata ed il soluto esplorato con *acido antimonico:* la formazione di un precipitato (antimoniato di soda) manifestava l'esistenza di quest'ossido, ed ove questa soluzione alcoolica arrossava la carta tinta con la curcuma, si aveva indizio, dopo avere escluso il carbonato di potassa, che l'acido carbonico era uno dei salificanti questa base.

§. 41. Per i composti a radicale d'ammonio e sali ammonici. Triturato il residuo salino delle varie minerali con *idrato di calce*, se esistevano composti ammonici, si svolgeva dall'ammoniaca.

§. 42. Per i composti a radicale di stronzio e sali stronzici. Una porzione del più volte rammentato residuo ottenuto dall'evaporazione delle varie minerali dopo averlo privato mediante lozioni acquose di tutti i composti solubili, veniva trattato con acido cloridrico e la soluzione cloridrica evaporata fino a secchezza, onde fugare l'acido eccedente, quindi ripreso il residuo (cloruro stronzico ec.) con *alcool* e fatta ardere la soluzione alcoolica, ove esistessero composti stronzici, si percepiva colorazione in rosso nella fiamma e specialmente allorchè questa era prossima ad estinguersi.

§. 43. Per i composti a radicale di calcio e sali calcici. Veniva impiegato tanto sopra le acque non bollite, quanto su quelle che avevano subita l'ebullizione

(in ambedue i casi addizionate con cloruro ammonico) *l'ossalato d'ammoniaca*; e dall'avere intorbamento e precipitato (ossalato di calce) nelle due diverse condizioni, si argomentava che oltre essere questa base salificata dall'acido carbonico, lo era pure da qualche altro acido che era probabilmente il solforico.

§. 44. Per i composti a radicale d'alluminio e sali alluminici. Trattavasi il residuo salino dell'evaporazione fino a secchezza delle varie minerali, con acqua alcoolizzata e fortemente acidulata con acido cloridrico, quindi in questa soluzione, separata da ciò che restava insolubile, si affondeva dell'*ammoniaca* in eccesso, la quale, se esisteva l'allumina, cagionava un precipitato gelatinoso, che si aveva cura di far digerire con *potassa caustica* e quindi la soluzione in tal modo ottenuta (alluminato di potassa) decomponevasi con acido acetico per riottenere l'allumina allo stato di maggior purità; ed all'oggetto di avere una conferma di tale resultanza, la quale in alcuni casi trovossi in correlazione con quella che avemmo a pag. 22, §. 27, veniva l'allumina per tal modo raccolta, unita, seccata ed arroventata con una goccia di *azotato di cobalto*, il quale, portava quest'ossido terroso ad un color turchino più o meno intenso a seconda della quantità dell'azotato che si era impiegato.

§. 45. Per i composti a radicale di magnesio e sali magnesiaci. Tanto le acque non bollite, come quelle bollite ed eziandio le materie, che si depositarono durante l'ebullizione e che si ebbe cura dissolvere in acido cloridrico, si trattavano prima con cloruro ammonico, poi con ossalato d'ammoniaca e separato il precipitato che formavasi (ossalato di calce) mediante filtrazione, nel liquido che attraversava il filtro veniva affuso del *fosfato di soda ammoniacale* e per la produzione d'inalbamento e precipitato (fosfato sodico magnesiaco) si era accertati dell'esistenza della magnesia o del radicale di quest'ossido.

§. 46. Per i composti a radicale di ferro e sali

FERRICI. Operavasi tanto sulle acque naturali, sulle bollite, sopra quelle concentrate, come ancora sul deposito ottenuto durante la concentrazione (v. pag. 21, not. (1)) previamente disciolto in acido cloridrico diluto: 1.° con ferro-cianuro di potassio; 2.° con solfocianuro dello stesso metallo (1) e dal manifestarsi colorazioni in azzurro (ferrocianide di ferro) col primo dei nominati reattivi e colorazione in rosso col secondo (solfo-cianuro di ferro) si aveva la prova della esistenza dei composti ferrici. Dal mostrarsi poi o no che facevano queste reazioni nelle acque naturali, bollite, concentrate ec. si deduceva se il ferro era nelle varie minerali allo stato di carbonato biacido, di crenato, di solfato ec.

SEZIONE TERZA.

Ricerca delle sostanze organiche esistenti nelle acque di Viterbo.

§. 47. Per le materie organiche si prendeva una dose apprezzabile di cadauna delle minerali (℔ 8) e se ne effettuava l'evaporazione in storta di vetro; ridotto il liquido a ℔ una vi si aggiungeva dell'acido solforico non solo bastevole a decomporre i mineralizzatori, ma sibbene in eccedenza, quindi protratta la concentrazione nella storta stessa fino a ridurre il liquido a poco volume (℥ 3), si aveva conferma delle materie di cui andavamo in traccia dal vedere colorarsi quel residuo più o meno intensamente.

ARTICOLO II.

Descrizione delle analisi qualitative eseguite sopra i fluidi gassosi esistenti nelle acque minerali di Viterbo.

§. 48. Per l'esame dei fluidi gassosi veniva riempito un matraccio, munito di tubo doppiamente curvato ad angolo

(1) I liquidi che si esploravano con solfo-cianuro di potassio erano addizionati di acido azotico in tale quantità da restare in eccedenza dopo aver decomposto i sali da esso decomponibili.

retto, di cadauna delle nostre minerali, sottoposte quindi all'ebullizione e raccoltine i fluidi gassosi, che si svolgevano mediante il bagno idrargirio-pneumatico, si sottoponevano all'azione di una soluzione potassica, onde separar quelli che vi restavano insolubili dagli altri che vi si disciolglievano.

Tra le materie gassose insolubili nella potassa e che razionalmente potevamo credere esistessero nelle minerali non sapemmo vedere che l'ossigene, l'azoto (aria atmosferica) e forse qualche carburo idrogenico, imperocchè gli altri fluidi gassosi, che sono al pari di quelli da me rammentati insolubili nella soluzione potassica, non si sono trovati, che io mi sappia, essere contenuti nelle acque minerali; più se si ha riguardo ai costituenti queste acque e che io già conosceva quando esplorava i fluidi gassosi, vedremo che i soli tre da me ricordati erano quelli che potevano essere contenuti nelle minerali di Viterbo: e per le ragioni di sopra esposte credei che i fluidi gassosi assorbiti dalla potassa non potessero essere che gli acidi carbonico, solfidrico e forse il solforoso, avuto riguardo per quest' ultimo al luogo dove hanno scaturigine queste acque.

§. 49. Per accertarci dell'esistenza dell'ossigene e dell'azoto, si sottoponevano una porzione dei fluidi gassosi raccolti nel modo che sopra, all'azione del *fosforo*, e dal generarsi o no acido fosfatico si aveva certezza della presenza od assenza nelle minerali di questo corpo comburente: esaminato il gas residuo della combustione del fosforo con un lume acceso, ci dava indizio nell'estinguerlo, avuto riguardo alla di lui quantità, della esistenza dell'azoto.

§. 50. Per l'acido carbonico introducevasi nel recipiente contenente una porzione dei gas, che si erano raccolti nel modo indicato di sopra, dopo averli spogliati dell'acido solfidrico, un frammento *d'idrato di potassa* ed ove nel miscuglio gassoso esisteva acido carbonico cagionava tale reattivo decrescimento nel volume di esso miscuglio per la formazione del carbonato neutro di potassa.

§. 51. Per l'acido solfidrico, venivano i gas sviluppati e raccolti nel modo indicato a §. 48, trattati: 1.° con la carta preparata con *acetato di piombo;* 2.° con una *lamina ben forbita d'argento:* questi due reattivi leggermente umettati immersi nei fluidi aereiformi si coloravano in caso affermativo in nerastro per essere avvenuta la decomposizione dell'acido solfidrico e la formazione di due nuovi solfuri (solfuri di piombo e d'argento).

§. 52. Per i carburi idrogenici impiegavasi il cloro dopo avere spogliato i gas dell'acido solfidrico e dell'acido carbonico ed ove questi carburi fossero esistiti doveva esservi decrescimento nel volume del gas e formazione di acido cloridrico.

ARTICOLO III.

Descrizione dell'analisi qualitativa eseguita sopra le ocre, che vengono somministrate dalle varie minerali di Viterbo.

§. 53. Siccome scopo principale era in queste analisi qualitative rintracciare gli acidi crenico ed apocrenico combinati alle basi (crenati ed apocrenati), così venivano le ocre dopo averle spogliate il più possibilmente di materie estranee: 1.° fatte bollire con potassa caustica, quindi la soluzione potassica era trattata con *acido acetico* e dall'odore palustre che esalava si incominciava ad argomentare della presenza degli acidi in discorso; 2.° ad una quantità piuttosto considerevole di questo liquido alcalino era aggiunta una soluzione di *acetato di rame*, il quale se produceva un precipitato fioccoso di colore bruno (apocrenato di rame) si separava col mezzo della filtrazione, quindi affondevasi nel liquido filtrato del carbonato d'ammoniaca in leggero eccesso, dipoi nuova quantità di soluzione di acetato di rame, ed ove manifestavasi un nuovo precipitato fioccoso, questa volta però di color biancastro (crenato di rame), ci faceva sicuri dell'esistenza dell'acido crenico; e siccome sappiamo che questi due acidi stanno a salificare

nelle ocre depositate dalle acque ferruginee il ferro, così si poteva a tutta ragione stabilire che i due acidi rammentati trovavansi nelle ocre sottoposte all'analisi quali crenato ed apocrenato di ferro.

ARTICOLO IV.

Descrizione delle analisi qualitative, eseguite sopra i diversi fanghi e tartari depositati e formati dalle acque minerali di Viterbo.

§. 54. Si esaminavano attentamente dei diversi depositi fangosi le proprietà fisiche, e più specialmente colore, odore e sapore, se mostravansi ruvidi al tatto, se tenaci o no nel loro impasto e se disseccati lentamente mantenevano una certa coerenza. Esploravasi puranco appena raccolti con la carta preparata con *acetato di piombo* e con una *lamina ben forbita d'argento* all'oggetto di avere la prova negativa o affermativa dell'esistenza dell'ACIDO SOLFIDRICO e dei SOLFURJ SOLUBILI.

§. 55. Una porzione di questi lôti era trattata con acido cloridrico fino al cessare che faceva l'effervescenza, quindi la soluzione cloridrica e ciò che restava refrattario a questo trattamento veniva saggiato nei modi e con i reattivi indicati ai §§. 27, 43, 44, 45, 46, onde ammettere o escludere la presenza della CALCE, MAGNESIA, ALLUMINA, ACIDO SILICICO, SOLFATO DI CALCE, FERRO ec.

§. 56. E siccome il tartaro che incrosta le vasche ed i fossi di scolo e di rifiuto di questi bagni, ha la stessa genesi o origine del lôto, perchè si forma in ragione che l'acqua perdendo dell'acido carbonico, che costituisce la calce in carbonato bi-acido, vi deposita più specialmente del carbonato neutro di questa base, così dopo avere anco di questi tartari esaminate le proprietà fisiche, furono sottoposti agli stessi trattamenti e reattivi dei fanghi, onde avere idea dei vari costituenti di queste incrostazioni.

CAPITOLO III.

Descrizione dei metodi impiegati per determinare le proporzioni dei costituenti fissi, dei fluidi gassosi, delle ocre, dei fanghi, e dei tartari delle acque minerali dei bagni di Viterbo.

ARTICOLO I.

Descrizione dei metodi impiegati per determinare le proporzioni dei costituenti fissi delle acque minerali di Viterbo.

§. 57. Riconosciuti, mercè l'analisi qualitativa, i mineralizzatori di cadauna delle acque che erano state assoggettate all'esame chimico dei reattivi, ci facemmo a ricercare le proporzioni nelle quali essi costituenti trovavansi disciolti (1). E primieramente all'oggetto di assicurarci della quantità di materie fisse contenute in ciascuna minerale, poichè questa cognita la considerammo e la consideriamo come la fondamentale in lavori di tal genere, ne furono evaporate in adattato vaso libb. 12 = gr. 82944 (2) e ad evaporazione

(1) S' intende che, come nelle analisi qualitative, in queste pure quantitative furono usate tutte quelle precauzioni e diligenze che fa d' uopo avere in lavori consimili, come a modo d' esempio, carta apposita per i filtri, doppia pesata all'occorrenza di essi e delle sostanze che vi erano contenute mediante bilance sensibilissime, filtri di riscontro, disseccazione perfetta delle materie ec. ec. descrizioni tutte che si omette di continuo ripetere a scanso di perdita inutile di tempo e di noia per il lettore, giacchè s'accorge facilmente, ancora chi non sia versato nella chimica, che ove vengano trascurate queste diligenze, le resultanze non possono riescire che inesatte.

(2) Per la valutazione dei singoli mineralizzatori verrà adottato in questo lavoro il peso dello Stato pontificio, giacchè essendo queste analisi più specialmente destinate a servire di scorta ai medici di cotesto Stato nelle prescrizioni che essi fanno di tali acque minerali, credei che riportando i componenti nel peso presso loro adottato, dovesse riuscire se non altro di maggiore comodità. Nelle tavole però dei resultati finali non sarà omesso di dare il ragguaglio del peso romano al peso metrico e ciò per

appena incominciata, fu aggiunto del carbonato neutro di soda riscaldato al 40.^{mo} (once 1 = gr. 576) e questo collo scopo di portare a maggiore stabilità quei mineralizzatori, che potevano essere decomposti mediante l'ebullizione. Il residuo non disseccato (ridotto a once 6 circa), che si otteneva al termine dell'evaporazione, veniva posto in stufa alla temperatura del 30.^{mo} al 40.^{mo} ed ivi portato a secchezza, quindi pesato diligentemente e dal peso ottenuto detratto quello del carbonato di soda aggiunto (gr. 576) dava quello delle materie saline e composti indifferenti contenuti in gr. 82944 di ognuna delle acque sottoposte all'esperimento: queste quantità erano quelle che dovevano servire come termine di confronto nelle determinazioni dei mineralizzatori complessivamente esistenti in ciascuna minerale (V. pag. 36, §. 59).

§. 58. E siccome l'esame delle acque minerali è cosa di non lieve momento, imperocchè sia che vengano adottati i *metodi diretto* o *indiretto* s'incontrano sempre delle difficoltà nei resultati finali di tali operazioni, difficoltà che si fanno più intense allorchè chimici diversi effettuano l'analisi di un'acqua stessa, nella quale di sovente non solo manca la comparazione nelle proporzioni dei costituenti, ma ben anco se ne annunziano dei nuovi, che nelle altre non erano stati nominati e quello che più interessa si è che di sovente è stata manifestata la coesistenza di sostanze che erano incompatibili in uno stesso liquido, perchè atte a scomporsi reciprocamente; e poichè concordemente i chimici assegnano a

maggior comodità dei medici esteri. Tillet fa la libbra di Toscana = 339,520 grammi; quella nuova di Roma = 339,191 grammi; del resto la libbra di Firenze come la nuova di Roma, da cui non differisce come vedesi che per una leggera alterazione in più, si divide in 12 *once*, l'oncia in 8 *dramme*, la dramma in 3 *denari* o scropoli e lo scropolo in 24 *grani*; il grano del primo di questi Stati partendosi dalla cifra suespressa, sarebbe = 0,04912 grammi e quello di Roma = 0,04907 grammi; cosicchè la libbra di Firenze attenendosi a questi dati, sarebbe = a grani 6909,232 e quella di Roma = a grani 6902,547: noi però valuteremo in queste analisi la libbra = grani 6912, perchè è questa la cifra generalmente adottata nelle analisi identiche alle nostre tanto nello Stato Pontificio, come in Toscana.

queste discrepanze per causa i varj metodi, che vennero adottati per l'effettuazione dell'analisi, metodi che di sovente per le reazioni che subiscono i sali e composti indifferenti fra di loro, esposti che siano all'ebullizione, danno luogo a nuovi prodotti, che si generano a carico degli esistenti originariamente [1]: così ad ovviare questi inconvenienti credemmo, che oggetto principale esser dovesse il non assoggettare l'acqua che vuolsi analizzare all'ebullizione, onde separare, direi quasi aggredendole, le materie solubili in alcool da quelle che vi sono insolubili; nel nostro caso il metodo che abbiamo tenuto sembraci che debba raggiungere il desiderato scopo; per il che passiamo brevemente a descriverlo [2].

[1] In un'acqua ove non esisteva traccia di cloruro di calcio, ma solo cloruro di magnesio e carbonato biacido di calce, si osserva, evaporatala a secchezza, che si è generata quantità apprezzabile del cloruro che non esisteva (cloruro di calcio); che è scomparso quasi nella *totalità* il cloruro di magnesio e porzione del carbonato di calce, e che quest' ultimo trovasi rimpiazzato dal carbonato di magnesia: tale metamorfosi che noi vediamo essere accaduta non altro che per la decomposizione del cloruro di magnesio, avviene tra molte altre sostanze; noi citammo questa perchè relativa alle analisi che formano soggetto del nostro lavoro, la quale non succede ove s' impieghi il metodo di separazione che abbiamo adottato e che vien descritto a §. 59.

[2] Per quanto io valuti moltissimo le osservazioni fatte a questo metodo di separazione da un distinto chimico che io apprezzo e stimo assai, pure esse non sono, per delle ragioni che qui sarebbe superfluo addurre, bastevoli a farmi recedere dall'adottarlo e lungi dal crederlo esatto, tra tutti quelli che s'impiegano, io lo preferisco perchè sembrami più razionale degli altri. Il bel lavoro di Marguerittc sulle affinità ultimamente pubblicato, avrebbe potuto forse distormi dall' adottarlo, ma ripensando poi che quelli esperimenti furono istituiti con quantità di sostanze, che non sono quelle che si rinvengono nelle acque minerali e dimostrando d'altronde il fatto, che trattando una parte delle mie minerali nelle quali è contenuto il cloruro di sodio ed il solfato di calce, con 10 parti di alcool, ottiensi il solfato di calce tra le materie precipitate ed il cloruro di sodio nel soluto alcoolico immutati, senza traccia in quest' ultimo la benchè menoma di cloruro di calcio, io sono, sembrami, autorizzato ad ammettere non sia avvenuta decomposizione e questa avvenga solo quando il cloruro sodico trovasi in forte eccedenza di fronte al solfato calcico e quando il solvente sia rappresentato da alcool molto diluto. È d' uopo che i chimici concordemente studino se le reazioni che spiegano i sali fra di loro in quantità tenuissima, disciolti che trovinsi in dose notevole di acqua o di alcool, siano le stesse che manifestano quando il solvente è in piccola quantità ed i sali in eccedenza.

§. 59. Prendevansi libb. 4 = gr. 27648 di cadauna minerale e sopra di essa affondevansi libb. 40 alcool della densità 822,9 (41.mo Baumé) e ben promiscuati questi due liquidi lasciavansi in quiete in vaso ermeticamente chiuso, per poi separare mediante filtrazione ciò che si era depositato e che si aveva cura lavare ripetutamente con alcool della densità 832,2 (39 Baumé) e precisamente fino a che non cessava dare indizio di trascinare in soluzione dei cloruri. Per tal modo venivano ad essere divisi in due sezioni i costituenti ciascuna minerale, una delle quali rappresentava quelli solubili in alcool e l'altra quelli insolubili in tal solvente; ed all' oggetto di ben comprendere il metodo tenuto nell'effettuazione di queste analisi designeremo i primi (soluzione alcoolica) con A', i secondi (materie precipitate) con A''.

§. 60. Accertatici col mezzo degli opportuni reattivi che il soluto alcoolico A' non conteneva traccia di solfati, nè composti calcici, eravamo autorizzati dietro i saggi qualitativi in antecedenza istituiti a stabilire che in esso non potevano trovarsi che i cloruri, i bromuri e gli ioduri e niuno di questi aventi per radicale il calcio; cosicchè riottenuta una porzione dell'alcool mediante distillazione, evaporavasi il residuo di essa a calor di stufa alla temperatura del 30.mo al 40.mo [1] fino a perfetta secchezza; parimente facevansi bene asciuttare alla stufa alla temperatura stessa [2] le sostanze contraddistinte con A'', quindi pesavasi il tutto diligentemente; e se questo peso posto a confronto con quello ottenuto dalla

[1] La stufa della quale abbiamo fatto uso durante queste analisi, per le piccole quantità di liquido e per tutte le masse saline e precipitati, è quella da me immaginata nella quale perviene l'aria spogliata dell'acqua che vi esiste in istato igrometrico ed ove con appositi congegni possono disseccarsi nel vuoto o in una atmosfera d'idrogene, azoto, e acido carbonico le varie sostanze che vi si situano.

[2] Operando a questa temperatura la quantità d'acqua chimicamente combinata e d'interposizione, che trovavasi negli edotti e prodotti ottenuti a §. 57 è pressochè nello stesso rapporto di quella che si verifica esistere nelle sostanze separate nel modo ora descritto.

stessa minerale trattata nel modo indicato a §. 57 corrispondeva complessivamente per la quantità dei mineralizzatori, si aveva una bastevole conferma della giustezza del contenuto di materiali fissi in libbre 4 minerale.

Esame delle sostanze contenute nel soluto alcoolico e contraddistinte con A'.

§. 61. Mantenute ben secche a mite calore di stufa le sostanze contraddistinte con A' e che come dicemmo al §. precedente, sapevamo essere rappresentate da cloruri, da bromuri, ioduri ec. si trattavano con sufficiente quantità di alcool della densità 822,9 acidulato con poche goccie di acido cloro-idrico [1] all' oggetto di separare, ove vi esistessero, i cloruri di alluminio e di magnesio di ferro [2] e lasciare indietro il cloruro di sodio [3].

§. 62. Il soluto alcoolico in tal modo ottenuto evaporavasi a mitissimo calor di stufa (30mo R.) fino a secchezza ed il residuo ripreso con acqua lasciava indietro in alcune delle minerali analizzate una sostanza che io

[1] L'aggiunta dell'acido cloro-idrico aveva per iscopo dissolvere la magnesia, che si era separata dal cloruro di magnesio durante la distillazione del soluto alcoolico A', nel quale esso cloruro era contenuto.

[2] Non ci occuperemo dei bromuri e degli ioduri, le proporzioni dei quali, allorchè era stata costatata l'esistenza nell'analisi qualitativa, venivano determinate nel modo che diremo in appresso. (V. §. 69.).

[3] Poichè nel fango o melma dell' acqua della Crociata venne riscontrato esistervi dell' acido borico, si sospettò potesse trovarsi questo corpo anco nell'acqua che depositava i detti fanghi non che nelle altre due identiche a quella, ed ove vi fosse contenuto sarebbesi rintracciato nel soluto A'. A cerziorarci della esistenza di quest'acido prendevasi la massa salina ottenuta dalla evaporazione delle varie minerali fino a secchezza e trattavasi con bastevole quantità di alcool 822,9 e fatta ardere la soluzione alcoolica ed assoggettato il residuo lasciato da essa all' azione del cannello da saldatori unitamente a dell'ossido di cobalto ci faceva sicuri per le resultanze negative che si ottenevano della non esistenza dell'acido borico in niuna delle acque sottoposte all'analisi.

chiamo *resiniforme* e della quale, ove ottenevasene in quantità bastevole, si determinava il peso [1].

§. 63. La soluzione acquosa indicata al §. precedente veniva soprassaturata con ammoniaca, quindi posta in boccia ermeticamente chiusa e lasciata in quiete per 24 ore, ed ove si manifestava inalbamento, al quale teneva dietro un precipitato era questo raccolto diligentemente asciuttato e pesato tenendo conto del colore che esso manifestava.

§. 64. Trattavasi questo precipitato con una soluzione di potassa e la soluzione potassica con acido acetico; così ove fosse esistita allumina si sarebbe formato dell' alluminato di potassa, il quale poi decomposto dall'acido acetico avrebbe lasciato precipitare il sesqui-ossido d'alluminio di cui conosciuto il peso e le proporzioni, in che si trovava il metallo con l'ossigene ed assegnato al primo il cloro occorrente per risolverlo in cloruro, giacchè era in *questo stato* che poteva trovarsi nel soluto alcoolico A', si aveva la quantità, se esisteva, di tal composto binario contenuto nelle libbre 4 minerale che analizzavasi [2].

[1] Questa sostanza non può in modo alcuno confondersi con quella denominata pseudo-organica da Anglada e che prima di lui aveva osservata il Dott. Giovanni Targioni Tozzetti, come cita nei suoi viaggi, nelle acque sulfuree del Bagno alle Galleraie nella Maremma Volterrana. Questa sostanza è quella stessa che nelle opere di chimica e di materia medica conoscesi con nomi di Baregina, Glairina, materia vegeto-animale, albuminosa, materia grassa, pinguedinosa, mucillagginosa, fioccosa, animale, saponosa vegetabile, di estrattivo resinoso, di estrattivo animalizzato ec. e che varj distinti chimici e naturalisti hanno riscontrata nelle acque di Aix in Savoia, della Porretta nel Bolognese ed in quelle di Bagneres, de Luchon, di Bareges, di Enghien, di Lamotte, di Vichy, di Plombieres, di Ussat, di Neris, di Legard, di Bonnes ec. Dissi non potersi confondere la sostanza da me chiamata resiniforme con questa perchè è solubilissima in alcool, come pure è solubile nell' ammoniaca e nella potassa; proprietà che non possiede specialmente rapporto all'alcool la materia pseudo-organica superiormente indicata.

[2] Nell'assegnazione degli elementi elettro-negativi agli elettro-positivi e viceversa, come ancora nelle resultanze delle tavole finali v. Cap. V e VI a ciascuno dei componenti è attribuita l' acqua d' interposizione o chimicamente combinata che ritengono al 40.^{mo}, giacchè è questa la temperatura cui vennero disseccati tutti i mineralizzatori complessivamente costituenti le varie minerali. (V. §. 60).

§. 65. Ciò che restava refrattario al trattamento potassico cimentavasi con acido cloridrico diluto avvalorato da poche gocce di acido azotico: neutralizzavasi quindi la soluzione con ammoniaca ed a tal liquido scaldato aggiungevasi del succinato d'ammoniaca, il quale cagionava in non poche acque lieve inalbamento, quindi relativa quantità di succinato di ferro. Il metallo radicale di quest'ossido contenuto in questo sale era quello che nella minerale che analizzavasi, trovavasi allo stato di cloruro; cosicchè ove del succinato si fosse potuto determinare il peso, non si aveva che a stabilire le proporzioni dei costituenti e quindi sostituire all'acido succinico il cloro, come quello che trovavasi unito alla porzione del ferro che esisteva tra i materiali restati disciolti nell'alcool, poichè la quantità di tal metallo che poteva scuoprirsi in combinazione con altri corpi, noi la vedremo figurare nell'esame delle sostanze contraddistinte con A'' e che restarono insolubili in alcool (v. §. 74).

§. 66. Nel liquido ammoniacale che si era ottenuto mediante filtrazione, allorchè separavasi l'ossido di ferro §. 63, affondevasi del fosfato di soda e raccolto il fosfato di magnesia ammoniacale da esso prodotto, in seguito lavato con acqua alcalizzata con ammoniaca, poi arroventato in crogiolo di platino, infine pesato e conosciuto mediante proporzione quant'era l'ossido e l'acido che lo rappresentavano e quindi quanto il magnesio appartenente a detto ossido, al quale assegnato il cloro occorrente per portarlo allo stato di cloruro, come esisteva nel soluto A', si aveva così la quantità di questa cloro-base contenuta in libb. 4 minerale.

§. 67. Conosciute le proporzioni delle sostanze fino ad ora descritte e che sapevamo essere contenute nelle libb. 4 acqua, che formava soggetto di quella data analisi, si disseccava diligentemente la materia restata refrattaria al trattamento alcoolico (§. 61 cloruro di sodio) e questo peso riunito a quelli di alcuna o di tutte le sostanze in avanti citate, che trovavansi nelle varie minerali sottoposte all'espe-

rimento, se complessivamente dava quello dei materiali fissi ottenuti dal soluto alcoolico contraddistinto con A' §. 60, si reputava come esatto il fatto esperimento.

§. 68. La determinazione quantitativa degli ioduri e dei bromuri facevasi con la seguente operazione apposita.

§. 69. Gr. 50000 di cadauna minerale che nell'analisi qualitativa aveva mostrato contenere ioduri e bromuri, evaporavansi fino a secchezza ed il residuo riprendevasi con alcool della densità 862,3 (33 Baumé). Evaporavasi parimente la soluzione alcoolica onde scacciarne tutto l'alcool, aggiungendovi di tanto in tanto un poco d'acqua stillata ed il soluto acquoso che si otteneva dividevasi in due parti perfettamente eguali.

§. 70. La prima porzione evaporavasi diligentemente a secchezza e quindi riprendevasi con bastevole quantità di alcool della densità 822,9 per lasciare indietro tutto il cloruro di sodio che vi esisteva [1].

§. 71. Discacciato l' alcool per mezzo del calore ed aggiuntavi di tanto in tanto dell' acqua stillata affondevasi nel liquido del cloruro di palladio in leggero eccesso ed il precipitato che ottenevasi (ioduro di palladio) lavato e raccolto sopra un vetro da orologio e fatto seccare veniva diligentemente pesato; determinavansi quindi le proporzioni degli elementi che lo costituivano ed assegnavasi all' iodio il sodio occorrente per portarlo allo stato di ioduro di sodio.

§. 72. Nella seconda porzione della soluzione indicata a §. 69 e che si era posta in un tubo di cristallo, vennero aggiunte alcune goccie di acqua satura di cloro e quindi agitata ripetutamente con etere solforico. L' etere separato dal liquido agitavasi con acqua di barite e il tutto evaporavasi a secchezza, quindi la massa residua si scaldava for-

[1] La presenza di una certa quantità di cloruro di sodio non permette di potere ottenere mediante il cloruro di palladio la precipitazione dell'iodio, imperocchè l' ioduro di palladio che s' ingenera in questo caso, si trova disciolto dal cloruro di sodio, che predomina nel liquido e forma allora un cloro-sale. (O. Henry. P. Boullay).

temente, poi riprendevasi con alcool della densità 822,9, il quale discioglieva tutto il bromuro di bario formatosi; portavasi a secchezza la soluzione alcoolica del prenominato bromuro e determinatone il peso, se ottenevasi in quantità da poterlo fare, riducevasi a bromuro di sodio come esisteva nella minerale sottoposta a questo processo analitico (1).

§. 73. Tenuto conto per tal modo della proporzione dell' ioduro e bromuro di sodio, allorchè raccoglievansi in quantità tale da poterli pesare, si sottraevano dal peso dei cloruri determinati ai §§. 63, 65, 66, 67 ed in tale guisa conoscevansi le proporzioni dei mineralizzatori contenuti nel soluto alcoolico contradistinto con A'.

Esame delle sostanze precipitate dal soluto alcoolico §. 59 e contraddistinto con A'.

§. 74. Per i saggi in antecedenza istituiti (Cap. III) e dopo le determinazioni fatte delle sostanze contenute nel soluto alcoolico A', eravamo autorizzati a credere che le materie contraddistinte con A' fossero rappresentate dai solfati di soda, di magnesia, di calce e forse anco da quelli d'allumina e di ferro, non che da azotato di soda ove coll'esperimento istituito al §. 28 si fosse riscontrato l'acido azotico (2); più dai carbonati di calce, di magnesia e di ferro, da acido silicico solo o combinato e per alcune delle acque da ossido di manganese, da tracce di fluoruro di calcio, fosfato di calce e crenato di ferro.

§. 75. All' oggetto di conoscere le proporzioni di ciascuno di questi mineralizzatori contenuti in gr. 27648, = ℔ 4 acqua sottoposta all' analisi, vennero le predette materie, ottenute da cadauna delle acque da noi esaminate e

(1) Che l'iodio ed il bromo avessero per radicale il sodio eravamo indotti a pensarlo, perchè tra i metalli che figurano nel soluto alcoolico A' il sodio è il più elettro positivo per questi alogeni.

(2) Diciamo azotato di soda, imperocchè con il saggio fatto a §. 39 venne esclusa in tutte le acque la esistenza della potassa.

contrassegnate con A', assoggettate a repetuti trattamenti con acqua alcoolizzata, e questi continuati fino a che i liquidi che traversavano il filtro cessavano di reagire sul cloruro di bario; riunivansi quindi tutte le soluzioni alcooliche, ed evaporavansi tanto da dissipare due terzi del solvente.

§. 76. Ponevasi in appresso in quattro piccoli vetri da orologio una goccia per cadauno della concentrata soluzione, onde rintracciare se in essa esistevano gli ossidi di sodio, di magnesio, d'alluminio e di ferro; a tale uopo con la prima mettevasi a contatto altra goccia di acido antimonico; con la seconda una di fosfato di soda ammoniacale; con la terza altra d'ammoniaca; con la quarta in fine, dopo avervi aggiunta una goccia d'acido azotico, collocavasene un'ultima di solfo cianuro di potassio; e dal manifestarsi resultanze in tutti i detti recipienti o in alcuni affermative, si aveva la certezza della esistenza di tutte o di alcune delle dette ossibasi contenute nel soluto che si era ottenuto, mediante il trattamento fatto con acqua alcoolizzata sopra le materie contraddistinte con A'. Ora queste ossibasi tutte non potevano esistere, avuto riguardo al solvente impiegato ed alle resultanze ottenute al Cap. III, altrochè allo stato di solfati; cosicchè avuta per tale maniera questa certezza ci davamo a determinare le proporzioni dei ricordati solfati nel modo che in brevi parole andiamo esponendo.

§. 77. Evaporavasi a calor di stufa il soluto indicato a §. 75, e fattolo disseccare alla temperatura del 40mo, si determinava di esso diligentemente il peso. Sciogliev asi quindi in acqua a caldo addizionando il liquido con quattro o cinque goccie di acido azotico onde portare tutto il ferro, se vi esisteva, allo stato di sesqui-ossido, quindi affondevasi nel rammentato liquido ancor caldo a goccia a goccia del succinato d'ammoniaca, ed ove manifestavasi inalbamento e precipitato (succinato di ferro) si determinava di questo sale le proporzioni, in che trovavasi l'acido succinico ed il sesqui-ossido di ferro; e ridotto quest'ultimo mediante il calcolo ad uniossido,

ed assegnatogli l' acido solforico occorrente per salificarlo, si aveva in tale maniera la quantità di questo ossisale, se esisteva, contenuto in ℔ 4 minerale sottoposta all' esperimento.

§. 78. Nel liquido dal quale separavasi il succinato di ferro, e che abbiamo indicato al §. precedente, versavasi del carbonato neutro di potassa quanto bastava per ridurre la soluzione leggermente alcalina, poi sottoposta all' ebullizione somministrava più o meno abbondante precipitato, nel quale trovavasi l' ossido di magnesio ora ridotto a carbonato ed il sesqui-ossido d' alluminio, ove fosse esistito nell' acqua che formava soggetto dell' analisi, allo stato di solfato.

§. 79. Separavasi esso precipitato mediante filtrazione e lavato, poi scaldato in crogiolo di platino, quindi pesato diligentemente, in seguito trattato a caldo con una soluzione di potassa e la soluzione potassica con cloruro ammonico, vi cagionava quest' ultimo, ove esisteva allumina, un intorbamento, al quale teneva dietro relativo precipitato, che raccolto, lavato ed arroventato in crogiolo di platino, in seguito pesato ed assegnatogli l' acido solforico occorrente per ridurlo a solfato, si aveva la quantità di tal sale contenuto nelle ℔ 4 minerale (1).

§. 80. Detratto il peso del sesqui-ossido d'alluminio da quello del precipitato ottenuto al §. precedente ogni ammanco esprimeva il carbonato di magnesia, del quale conosciute le proporzioni dell' acido carbonico e dell' ossido di magnesio ed assegnato a quest' ultimo l' acido solforico occorrente per costituirlo in solfato, come esisteva nelle minerali e conseguen-

(1) Si pone la tenuissima quantità di questo sale nelle acque ove si è trovato esistere come solfato semplice, ponendo il solfato di soda che gli spetta per costituirlo in solfato d' allumina e di soda, unitamente all' altro che trovasi non combinato al sale alluminico; e ciò facciamo perchè sembraci più razionale tal modo di considerare questi due solfati allorchè si vedono esistere in una stessa minerale, dalla quale non ci curiamo ottenere il sale doppio superiormente indicato cristallizzato, ma sibbene vuolsi indagare come trovansi i due solfati nell' acqua che forma soggetto d' analisi.

temente nel soluto indicato a §. 75, si aveva così la quantità totale del solfato di magnesia di cui andavasi in traccia.

§. 81. Finalmente nel liquido che attraversava il filtro (§. 79), dopo averlo reso alcalino mediante pochi grani di potassa, affondevasi a goccia a goccia dell'antimoniato di questa base e precisamente quanta ne occorreva per determinare la soda; infatti esso antimoniato cagionava più o meno forte inalbamento nelle varie acque, al quale teneva dietro un relativo precipitato cristallino (antimoniato di soda) che raccolto, pesato ed asciuttato, venivano di esso determinate le proporzioni dei costituenti ed assegnavasi alla soda l'acido solforico occorrente per ridurla in solfato, quale esisteva nelle minerali che formavano soggetto delle presenti analisi.

§. 82. In questa guisa erano determinate le proporzioni dei costituenti le varie minerali contenuti nelle sostanze contraddistinte con A' e stati disciolti dall'acqua alcoolizzata §. 75; cosicchè rivolgevamo le nostre indagini sopra i rimanenti mineralizzatori contrassegnati con A" e che restarono refrattarj al trattamento dell'acqua alcoolizzata più sopra indicato.

§. 83. I sali rimasti insoluti nell' acqua alcoolizzata, §. 75, trattavansi con acido cloridrico diluto, il quale gli discioglieva con effervescenza, eccettuatane una porzione che restava insolubile. A questa soluzione acida aggiungevasi buona dose di alcool e lasciavansi in riposo per qualche tempo.

§. 84. Separavansi colla filtrazione le materie che restarono insolute al trattamento dell'acido cloridrico, §. precedente, e quelle che depositarono sopra di esse durante il riposo dopo l'affusione dell'alcool (solfato di calce) ed esaurivansi a più riprese con acqua alcoolizzata; per maggior chiarezza distingueremo queste materie restate insolubili al trattamento dell'acido cloridrico con B e quelle che vi sono disciolte con C.

§. 85. Raccolte le materie designate con B ed aggiuntavi dell' acqua stillata contenente una certa quantità

di carbonato neutro di potassa e fatto bollire il tutto, formavasi un deposito che separavasi per mezzo della filtrazione. Nel liquido che attraversava il filtro affondevasi del cloruro di bario, il quale dava luogo ad un precipitato di solfato di barite, che veniva lavato, seccato e diligentemente pesato. Determinate quindi le proporzioni dei costituenti si aveva nella quantità dell'acido solforico quella, che nelle sostanze restate refrattarie al trattamento dell'acqua alcoolizzata §. 75, figurava combinata alla calce formante il solfato di calce.

§. 86. Il deposito restato sul filtro (§. precedente) trattavasi con acido acetico, il quale discioglieva esso deposito con effervescenza quasi nella totalità. Ciò che restava insolubile riconoscevasi per acido silicico; più in alcune minerali fluoruro di calcio, che restò indifferente al trattamento dall'acido cloridrico diluto (§. 83); imperocchè assoggettata tale materia all'azione dell'acido ridetto bollente si disolveva parzialmente e neutralizzata mediante ammoniaca la soluzione acida mostrava con l'ossalato d'ammoniaca contenere della calce; ciò che restava refrattario al trattamento dell'acido cloridrico ora descritto indicava per tutti i caratteri essere acido silicico, il quale, dopo essere stato arroventato, se ottenevasene in quantità bastevole da poterlo fare, pesavasi (1).

§. 87. La soluzione acetica ottenuta al §. precedente e dalla quale erano separati la silice ed il fluoruro di calcio, trattavasi con ossalato d'ammoniaca. L'ossalato di calce, che formavasi, dopo averlo lavato, disseccato ed irrorato con acqua contenente un poco di carbonato d'ammoniaca arroventavasi fino al calor rosso, ed il carbonato di calce, che ottenevasi da tale trattamento si trovò sempre corrispondere presso a poco alla calce salificata dall'acido solforico.

(1) In alcune minerali quest'acido potevamo stabilire trovarsi libero, in altre combinato con l'allumina formante il silicato d'allumina.

§. 88. Per tal modo noi potevamo stabilire le proporzioni del solfato di calce, dell'acido silicico e del fluoruro di calcio restati indifferenti al trattamento dell'acido cloridrico diluto e che contraddistinguemmo con la lettera B.

§. 89. La soluzione cloridrica che si era separata da ciò che era rimasto insolubile e che designavasi con la lettera C (§. 84) trattavasi con un eccesso d'ammoniaca dentro boccia ben chiusa. Dopo 24 ore vedevasi formato un precipitato fioccoso, il quale separato dal liquido mediante rapida filtrazione, si componeva per alcune delle minerali, avuto riguardo alla natura del suolo ove scaturiscono e ai saggi analitici anteriormente fatti, di allumina (1), fosfato di calce (2), ossido di ferro (3) e per altre di tracce d'ossido di manganese.

§ 90. Questo precipitato lo chiameremo per maggiore intelligenza D ed il liquido ammoniacale da cui venne separato E.

§. 91. Raccolto, lavato e calcinato il precipitato D, determinavasi di esso il peso, quindi assoggettavasi a ripetuti trattamenti potassici, per cui ove esistesse allumina formavasi alluminato potassico, che poi decomposto mediante il cloruro ammoniaco lasciava precipitare il sesqui-ossido d'alluminio, che dopo averlo arroventato in crogiolo di

(1) Per quelle minerali che nelle sostanze che restarono refrattarie al trattamento dell' acqua alcoolizzata (§. 75) somministrarono in quelli successivi dell'allumina, si poteva con certezza stabilire trovarsi questa allo stato di silicato, che fu decomposto per l' azione dell'acido cloridrico diluto, §. 84 lettera C.

(2) Attesa la quantità pressochè infinitesima in che trovasi questo sale nelle poche acque ove lo riscontrammo, non potemmo determinare se vi esista come fosfato neutro 2 CaO, Ph^5 o come fosfato ottibasico triacido 8 CaO , 3 PhO^5 (*fosforite*), o come fosfato quinbasico uniacido 5 CaO, PhO^5 (*Apatite, morosite*) ; nonostante noi saremmo inclinati a credere che si trovi come fosfato neutro, imperocchè egli è in questo stato che venne rinvenuto in acque identiche alle nostre, nelle quali è tenuto in soluzione dall' acido carbonico libero, che in esse come in quelle di Viterbo si trova.

(3) Quest' ossido di ferro è quello che esiste nelle minerali allo stato di carbonato biacido.

platino veniva diligentemente pesato, ed era assegnato l'acido silicico occorrente per portarlo allo stato di silicato come trovavasi nelle sostanze contraddistinte con A'' e che restarono refrattarie al trattamento dell'acqua alcoolizzata.

§. 92. Riprendevasi con acqua acidulata con acido cloridrico ciò che era rimasto insolubile al trattamento potassico, evaporavasi fino a secchezza a calor di stufa in capsula di platino questa soluzione cloridrica (1), poi discioglievasi la massa salina in acqua alcoolizzata. La soluzione che ne resultava decomponevasi con leggero eccesso di acido solforico e per tal modo formavasi del solfato di calce, che attesa la natura del solvente precipitava: la calce, base di questo solfato, era quella, che nelle minerali, che somministrarono tale reazione, trovavasi allo stato di fosfato.

§. 93. Separato convenientemente il solfato di calce, raccoglievasi il liquido alcoolico ora contenente il ferro ed il manganese, se vi erano, portati allo stato di solfati; cosicchè resa perfettamente neutra mediante l'aggiunta di bastevole quantità di ammoniaca tale soluzione, decomponevasi a caldo mercè il succinato di questa base e raffreddata separavasi il succinato di ferro formatosi, di cui determinati gli elementi costituenti e ridotto col mezzo del calcolo il ferro dallo stato di sesqui-ossido, come esisteva nel succinato predetto, allo stato di uni-ossido quale trovavasi nelle minerali, ed assegnatogli l'acido carbonico occorrente per portarlo allo stato di carbonato biacido quale realmente rinvenivasi nelle varie acque, che formavano soggetto delle nostre indagini analitiche, si aveva in tale guisa la quantità di questo ossisale contenuto nelle lib. 4 minerale, che erano argomento di quella analisi.

§. 94. Nel liquido dal quale erasi separato il succinato di ferro, affondevasi del solfidrato d'ammoniaca, e dove esisteva manganese ottenevasi un precipitato bianco leggermente

(1) Prima di assoggettare tale soluzione all' evaporazione si aveva cura addizionarla con poche goccie di acido azotico, onde avere la certezza che tutto il ferro passasse allo stato di sesqui-ossido.

roseo (solfuro di manganese). È agevole comprendere come avuto riguardo ai trattamenti subìti dalle sostanze contraddistinte con A'', esso manganese dovesse trovarsi nelle minerali, in cui si rinvenne, allo stato di silicato.

§. 95. In tal modo venivano determinate le proporzioni delle sostanze precipitate al §. 91 dall'ammoniaca e indicate con D.

§. 96. Nel liquido filtrato, §. 90, dal quale si erano separate le sostanze finora descritte e che designammo con E affondevasi un eccesso d'ossalato d'ammoniaca, e l'ossalato di calce formatosi separato dal liquido colla filtrazione, lavato, seccato e quindi arroventato dopo averlo irrorato con un poco di soluzione di carbonato d'ammoniaca, dava per residuo il carbonato di calce nella quantità in cui era contenuto nelle materie contraddistinte con A'', al quale poi assegnavamo l'ulteriore quantità di acido carbonico occorrente onde ridurlo a carbonato biacido, come esisteva difatto nelle varie minerali.

§. 97. Il liquido da cui erasi separata la calce mediante l'ossalato d'ammoniaca, veniva evaporato fino a secchezza e quindi scaldato fortemente all'oggetto di volatilizzare i sali ammoniacali, che si erano formati nel corso dell'operazione [1]. Il residuo che restava dopo questo trattamento riprendevasi con acqua acidulata con acido solforico. Filtrato quindi ed aggiunto ad esso liquido del carbonato di potassa in eccesso ottenevasi un deposito bianco di carbonato d'ossido di magnesio, il quale seccato, e pesato celeremente faceva conoscere il di lui peso; questo carbonato trovavasi nelle materie designate con A'' allo stato di carbonato biacido; cosicchè assegnatogli l'acido carbonico necessario

[1] L'arroventamento operato sopra alle due indicate sostanze § 96, 97 serviva anco a distruggere le traccie d'acido crenico e di materia organica dei quali determinavasi il peso, dopo aver conosciuto quello di tutti i mineralizzatori ottenuti durante l'analisi e che resultava dall'ammanco, che si verificava posto a confronto col peso che avemmo a § 60.

per portarlo a quest'ultimo stato si aveva in tale maniera la quantità di questo ossisale, che trovasi contenuta in libb. 4 minerale.

§. 98. Così con l'indicato procedimento determinavansi le proporzioni dei costituenti fissi le varie minerali, per quelli dei mineralizzatori che vi esistevano in quantità da poterne stabilire il peso, e per quelli cui atteso la loro infinitesima proporzione non ci era possibile ciò fare, ci contentammo costatarne l'esistenza, tanto più che questi non esercitano, atteso la loro pressochè impercettibile quantità, nessuna influenza medicamentosa nella mistione salina (1).

Analisi quantitativa di riscontro.

§. 99. All'oggetto di avere una conferma della più possibile esattezza del procedimento tenuto per la valutazione dei principali costituenti funzionanti nelle varie minerali, quali elementi elettro-negativi ed elettro-positivi, prendevansi sette cilindri ed in cadauno ponevansi p. 100 di quella minerale che volevasi assoggettare a questa specie di controprova, quindi per costatare in queste 100 p. le proporzioni dei varj mineralizzatori, procedevasi come appresso:

(1) Abbiamo detto niuna influenza medicamentosa, imperocchè ove questa si volesse ammettere converrebbe far ricorso alla terapeutica delle frazioni infinitesimali; ma in allora sarebbero controindicate secondo i principii della omeopatia, le nostre minerali, per l'eccedente proporzione in che si trovano gli altri costituenti, i quali onde venissero ingeriti a quella infinitesima proporzione chiamata dai medici omeopatici *potenza*, converrebbe che alcune delle minerali, che formano soggetto di questo lavoro, fossero tutto al più amministrate alla dose di once 2; nel qual caso darebbesi di alcuni mineralizzatori 00002 grano, ma in allora gli altri costituenti, che abbiamo detto non esercitare niuna influenza medicamentosa e che in libb. 1 minerale trovansi in quantità più che arcinfinitesima, dimando a quali delle proporzioni o *potenze* dell'omeopatia si potranno riportare? Concludo dunque con dire che la espressione *quantità infinitesima* adottata nelle presenti analisi è relativa alle proporzioni cui i medici allopatici amministrano le sostanze medicamentose e più specialmente le acque minerali, giacchè è a vantaggio dell'egra umanità e per scorta di essi che venne eseguito il presente lavoro.

§. 100. Per DETERMINARE LA PROPORZIONE TOTALE DEL CLORO. Affondevasi acido azotico nelle p. 100 acqua contenuta nel primo dei rammentati cilindri e quindi precipitavansi con l' azotato d' argento versandone in leggero eccesso. Il cloruro d' argento (Ag Cl) che ne proveniva, raccoglievasi sopra di un filtro, lavavasi con acqua bollente fino a che le acque di lavazione non cessavano di reagire sopra il cloruro di sodio, poi disseccavasi, fondevasi in crogiolo di platino e pesavasi diligentemente; determinavasi quindi in che rapporto trovavasi l' argento col cloro; onde conoscere di quest' ultimo la quantità contenuta nelle p. 100 acqua sottoposta all' esperimento.

§. 101. Per DETERMINARE LA PROPORZIONE TOTALE DELL' ACIDO SOLFORICO. Acidulavasi con acido cloridrico p. 100 acqua del secondo dei rammentati cilindri (§. 99) ed affondevasi quindi un eccesso di cloruro di bario. Il precipitato *costituito da solfato di barite* (Ba O, SO^3) lavavasi, disseccavasi ed arroventavasi con le debite cautele in crogiolo di platino, poi pesato diligentemente si stabiliva in che rapporto trovavasi la base con l' acido, il quale era quello contenuto nelle p. 100 minerale analizzata.

§. 102. Per DETERMINARE LA PROPORZIONE DELL' ACIDO CARBONICO. Preparate e chiuse in una bottiglia p. 100 acqua di calce, versavansi sopra' di essa le p. 100 minerale del terzo cilindro, §. 99, quindi si mischiava bene il tutto, dopo di che avveniva inalbamento, al quale teneva dietro relativo precipitato e se questo tornava a disciogliersi si aggiungeva nuova quantità di acqua di calce e precisamente fino a che si continuava ad avere di tale precipitato, il quale raccoglievasi sopra di un filtro, lavavasi e determinavasene il peso, ma poichè nel separarsi l' acido carbonico dalle acque precipitavano altri carbonati insolubili tenuti in soluzione dall'eccesso di acido carbonico, ai quali tolse la calce un solo equivalente del ridetto acido risolvendoli in carbonati neutri insolubili e questo avvenne ai carbonati bi-acidi di calce, di

magnesia e di ferro; così il precipitato che ottenevasi per la indicata osservazione conteneva 1.° il carbonato di calce corrispondente all' acido carbonico libero; 2.° il carbonato di calce formatosi a spese di un equivalente d' acido carbonico dei carbonati bi-acidi di calce, di magnesia di ferro; 3.° l' acido carbonico esistente nei carbonati neutri delle sopra indicate basi ridotte a tale stato dall' acqua di calce: cosicchè per rendere esatta la determinazione del più volte rammentato acido, decomponevasi coll' acido solforico diluto l' intiera massa del precipitato e i gas e vapori che di mano in mano si sprigionavano guidavansi e facevansi circolare entro un apparecchio consimile a quello adottato per l' analisi elementare delle sostanze organiche, ove la potassa caustica, mercè l' aumento del proprio peso annunziava la quantità totale del gas acido carbonico scevrato dai vapori acquosi, che era contenuto nelle p. 100 minerale sottoposta alle nostre indagini.

§. 103. Per DETERMINARE LA PROPORZIONE TOTALE DELLA SODA. Le p. 100 minerale del quarto cilindro, §. 99, esponevansi all' ebullizione, che protraevasi fino alla riduzione di un terzo. e nella materia residua affondevàsi buona dose di alcool, poi filtrato il tutto per carta lavavasi ripetutamente ciò che restava sul filtro con acqua alcoolizzata; riunito tutto il soluto alcoolico poi evaporavasi onde fugare l' alcool, quindi affondevasi nel liquido residuo tanta ammoniaca da ridurlo leggermente alcalino; filtravasi nuovamente ed il liquido filtrato era trattato con antimoniato di potassa; raccoglievasi il precipitato d' antimoniato di soda che veniva prodotto ($Na\ O, Sb\ O^5$) e fatto asciuttare e pesato valutavansi le proporzioni dell' acido antimoniaco e della soda, la quale era quella contenuta nelle p. 100 acqua analizzata.

§. 104. Per DETERMINARE LA PROPORZIONE TOTALE DELLA CALCE. Precisavasi la calce versando nell' acqua contenuta nel quinto cilindro, §. 99, l' ossalato d' ammoniaca fino a che cessasse affatto il precipitato ($Ca\ O, C^2\ O^3$), il quale separavasi colla filtrazione, lavavasi debitamente, disseccavasi

e riducevasi a carbonato di calce ($Ca O, C O^2$) mediante il carbonato d' ammoniaca, poi stabilivasene il peso onde conoscere il rapporto in che trovasi l' acido con la base.

§. 105. Per DETERMINARE LA PROPOZIONE TOTALE DELLA MAGNESIA. Eliminata dalle p. 100 minerale contenuta nel sesto cilindro, §. 99, tutta quanta la calce col mezzo dell'ossalato d' ammoniaca, affondevasi quindi prima una soluzione di cloruro ammonico poi una certa quantità d'ammoniaca. Versatovi poscia del fosfato di soda ordinario, manifestavasi inalbamento ed in capo a molte ore un precipitato bianco cristallino (fosfato ammonico-magnesiaco). Separavasi questo sale col filtro, e lavato e disseccato calcinavasi in crogiolo di platino, onde spogliarlo dell'ammoniaca e ridurlo a semplice pirofosfato di magnesia avente per formula $2 Mg O, Ph O^5$, del quale determinavasi il peso per conoscere il contenuto in magnesia.

§. 106. Per DETERMINARE LA PROPORZIONE TOTALE DELL' OSSIDO DI FERRO. Trattavansi le p. 100 minerale del settimo cilindro (§. 99) con acido cloridrico fino a renderle leggermente acide, quindi filtravasi e nel liquido filtrato affondevasi dell'ammoniaca in eccesso e raccolto il precipitato cui dava luogo, cimentavasi con potassa e ciò che restava insolubile al trattamento potassico dissolto a caldo in acido cloridrico avvalorato da poche gocce di acido azotico, neutralizzavasi con ammoniaca e raffreddato sottoponevasi all'azione del succinato di questa base. Il precipitato al quale dava luogo di succinato di ferro ($Fe^2 O^3, 3 \overline{S}$) asciuttato e pesato ci faceva conoscere mediante il calcolo gli elementi, che lo costituivano in acido succinico ed in sesqui-ossido di ferro; cosicchè ridotto questo ultimo ad uni-ossido si aveva la proporzione di questa ossibase contenuta nelle p. 100 acqua minerale.

§. 107. Ora conosciute le quantità totali di cloro, acido solforico, acido carbonico, soda, calce, magnesia e ossido di ferro, principali mineralizzatori contenuti in p. 100 cadauna acqua, si ponevano queste quantità in rapporto mediante pro-

porzioni con quelle dei corpi stessi, che si erano ottenuti dai gr. 27648 acque identiche sottoposte al processo analitico in addietro descritto dal §. 59 al §. 97, ed essendo da tutte queste osservazioni sempre resultata per quarto proporzionale una cifra, che trovavasi presso a poco in perfetto accordo con ciò che avevamo ottenuto dalle p. 100 acqua, che servì di analisi di riscontro, potemmo in tal modo accertarci della desiderabile precisione nella via tenuta durante il procedimento analitico.

ARTICOLO II.

Descrizione dei metodi impiegati per determinare le proporzioni dei costituenti aeriformi o volatili delle acque minerali di Viterbo.

§. 108. Dalle resultanze ottenute al Cap. II, Art. II eravamo fatti certi, che i mineralizzatori gassosi esistenti nelle minerali di Viterbo erano l'acido carbonico, l' acido solfidrico, l'ossigene e l' azoto e questi due ultimi apparivano, come vedremo nelle tavole finali, in proporzioni ben differenti da quelle in cui si contengono nell' atmosfera [1].

§. 109. Considerando che l' acido carbonico libero come quella porzione, che costituisce i carbonati bi-acidi, quanto altri fluidi aeri-formi contenuti nelle acque minerali, possono in parte dalle medesime svolgersi, per poco che ne venga inalzata la temperatura, o diminuita l' ordinaria pressione atmosferica, ed attesochè può lo stesso avvenire per l' agitazione e le scosse, cui le stesse acque vanno soggette per il trasporto,

[1] Con le resultanze negative che ottenemmo dall'esperimento indicato a §. 82, veniva escluso dal miscuglio gassoso l'idrogene proto-carburato e per quanto sapessimo essere incompatibile la esistenza dell'acido solforoso in presenza dell'acido solfidrico e tanto più con l'intermezzo dell' acqua, pure eravamo inclinati per un odore speciale che manifestava la mistione gassosa di alcune delle minerali ad ammetterlo, ma ci dovemmo affatto ricredere allorchè il miscuglio gassoso ottenuto dalle acque, nelle quali sospettavasi l'esistenza di quel corpo, lo vedemmo restare perfettamente indifferente all' azione del borace.

così opinai concordemente con tutti i chimici, che onde esatta riescisse la valutazione dei gas contenuti nelle acque di Viterbo, si effettuasse sulla faccia stessa del luogo e presso la polla.

§. 110. A tal uopo ne furono introdotte alla sorgente di cadauna minerale in un matraccio, avente la capacità di ℔ 2, ℥ 3 e scrop. 16, alla temperatura e pressione qui sotto indicate, ℔ 2, ℥ 2 e scrop. 6. = gr. 15120 e solidamente unito al matraccio un tubo ricurvo, si faceva pescare nel bagno idrargiro-pneumatico, quindi portavasi la minerale all' ebullizione, che si sosteneva fino allo svolgimento completo dei fluidi gassosi, dei quali misuravasi il volume, dopo che la loro temperatura si trovava in equilibrio con quella ambiente (1).

§. 111. **TAVOLA** *dimostrante la temperatura e la pressione atmosferica, alle quali vennero raccolti i fluidi gassosi.*

NOME DELLE SORGENTI	TEMPERATURA ESTERNA		PRESSIONE	
	Reaumur	Centigrado	Pollici	Centimetri
Crociata	18,00	22,50	28,1	76,0
Bulicame	16,50	20,63	28,0	75,8
Bagnaccio	18,25	22,81	27,0	73,2
Torretta	15,00	18,75	28,0	75,8
Grotta	18,00	22,50	28,2	76,2
Acetosa	13,20	16,50	27,5	74,0
Magnesiaca.	15,00	18,75	27,8	74,9
Milza	16,00	20,00	28,0	75,8

§. 112. In tale maniera conoscevansi completamente i volumi dei fluidi gassosi, che gr. 15120 di ciascuna minerale,

(1) I fluidi gassosi venivano raccolti dopochè era stata fugata la poca aria contenuta nell' apparecchio.

alle temperature e pressioni ora indicate erano capaci somministrare; cosicchè trattata tale mistione di fluidi aeriformi, nei modi e con le cautele che si usano in simili operazioni, con acetato acido di piombo, con idrato di potassa e con fosforo, ci mostrarono le proporzioni in che trovavansi l'acido solfidrico, l' acido carbonico, l' ossigene e l' azoto.

113. Operavasi quindi mediante il calcolo fondato sul coefficente di dilatazione, la riduzione dei gas suddivisati al volume, che correspettivamente presenterebbero alla temperatura di *zero* del termometro centigrado e sotto la pressione di 0,760; così in tal modo avendo corretti dagli effetti della temperatura e della pressione i surricordati gas, veniva stabilito il loro peso che vedremo riportato nelle tavole finali.

ARTICOLO III.

Descrizione dei metodi impiegati per determinare i costituenti dei fanghi o tartari, che vengono depositati e prodotti dalle acque minerali di Viterbo.

§. 114. Nostro scopo si fu nell' esame dei fanghi prodotti dalle acque di Viterbo di ricercare e determinare le proporzioni dei costituenti che vi figurano, esercitando un' azione medicamentosa nell'applicazione che si fa di questi loti; e per questa ragione dopo avere separato mediante poche lozioni con acqua alcoolizzata le materie saline lasciatevi dalle acque dalle quali erano depositati e di cui erano inzuppati allorchè furono raccolti, non ci siamo curati di questi sali altrochè indicare la quantità complessiva: per le altre sostanze si è procurato di ciascuna accennare le proporzioni separatamente.

SEZIONE PRIMA.

Esame dei fanghi solforosi.

§. 115. Acquistata la cognita della composizione dei fanghi solforosi dapprima mediante saggi analitici indicati al Cap. II Art. IV e quindi dopo averne istituiti dei nuovi, e trovato essere i principali costituenti i rammentati fanghi lo solfo, il solfato di calce, i carbonati di calce e di magnesia, l' ossido di ferro, l' acido silicico e silicati e le materie organiche, disseccavansi alla temperatura del 120.^{mo} cent.°, dipoi prendevansene p. 100 e trattavansi con acqua alcoolizzata, all' oggetto di separare i sali lasciati dalla minerale dei quali erano inzuppati; di questi sali si determinava il peso dopo avere evaporato il soluto alcoolico fino a secchezza e la materia restata indifferente all' acqua alcoolizzata trattavasi ripetutamente con acqua stillata bollente e precisamente fino a che il liquido, che separavasi colla filtrazione, non cessava di reagire al cloruro di bario; riunivansi quindi i soluti resultanti da tal trattamento e portati al grado dell' ebullizione cimentavansi con cloruro di bario, il quale produceva un precipitato di solfato di barite, l' acido solforico del quale era quello, che combinato alla calce figurava nei loti come solfato di calce; cosicchè assegnata ad esso acido la calce occorrente per portarlo allo stato di sopra indicato (solfato di calce) si aveva la quantità di questo ossisale contenuto in p. 100 fango.

§. 116. Le sostanze che erano restate refrattarie al trattamento acquoso indicato al §. precedente, assoggettavansi all' azione dell' acido cloridrico, che le disciogliева parzialmente con effervescenza: chiameremo questa soluzione cloridrica F e le materie restate insolubili H.

§. 117. Fatte asciuttare le sostanze designate con H pesavansi diligentemente, quindi esponevansi all' azione di un violento calore in crogiolo di platino, all' oggetto di distrug-

gere le sostanze organiche che vi si trovavano contenute, ed il residuo di tale operazione nuovamente pesato dava la quantità dell' acido silicico e dei silicati contenuti in p. 100 loto; la perdita, la dose di materia organica che vi si trovava promiscuata e che venne distrutta per l' azione del calore. In tal modo si erano determinate le proporzioni totali dei sali solubili in acqua alcoolizzata, del solfato di calce, dell' acido silicico e silicati e porzione delle materie organiche, che meglio vedremo determinate (1).

§. 118. La soluzione cloridrica contraddistinta con F sottoponevasi ai trattamenti stessi che abbiamo indicati ai §§. 89, 90, 91, 92, 94, 95, 96, 97 e quell'allumina che vi rinvenivamo trovavasi nei loti allo stato di silicato, la calce e la magnesia a quello di carbonati neutri, ed il ferro allo stato di sesqui-ossido (2).

§. 119. Per riconoscere la quantità dello solfo si è calcinato in capsula di platino un miscuglio formato da p. 100 loto disseccato, carbonato di potassa ed azotato della stessa base; disciogliovasi in seguito la massa calcinata con acqua, filtravasi il liquido e saturavasi con acido azotico, quindi precipitavasi l' acido solforico mercè il cloruro di bario, poi detraevasi dal totale dell'acido ridetto quello spettante al solfato calcare e che determinammo a §. 115; ogni rimanente ci rappresentava quello in cui era contenuto lo solfo esistente

(1) Diciamo meglio determinate, giacchè anco nelle soluzioni alcoolica e acquosa §. 115 ve ne erano contenute e di queste non ci curammo perchè è con l' operazione che indicheremo a §. 120 che se ne stabiliva la quantità totale.

(2) Questo ferro non vi ha dubbio, che nelle acque che depositarono i fanghi vi esistesse come carbonato di uni-ossido, ma a misura che perdè l'acido carbonico, nell'evaporarsi che fece l'acqua e nell'assorbire nuova quantità di ossigene il ferro si risolvè in sesqui-ossido, come ora rinviensi nei loti. La calce e la magnesia trovavansi esse pure nelle acque quali carbonati bi-acidi, che poi per la perdita di un equivalente di acido carbonico si ridussero in carbonati neutri che depositarono. Per le tracce inapprezzabili di altri corpi (fluoruro di calcio, fosfato di calce) che pure vi esistevano, non ci siamo curati, attesa la loro tenuissima quantità e l'uso a cui servono i fanghi, determinarne le proporzioni.

nelle p. 100 fango sottoposto a questo trattamento e di cui conoscevasi la quantità determinando mediante proporzione quanto era l'ossigene e quanto il radicale solfo, che rappresentavano quella determinata quantità di acido solforico.

§. 120. Così costatato il quantitativo dei pochi sali solubili in acqua alcoolizzata §. 115, del solfato di calce §. 115, dell'acido silicico e silicati §. 117, dei carbonati di calce e di magnesia §. 118, del sesqui-ossido di ferro §. 118 e cumulate queste quantità ogni ammanco per completare le p. 100 loto sottoposto all'analisi rappresentava la materia organica contenutavi.

SEZIONE SECONDA.

Esame dei fanghi ferruginei.

§. 121. Per dei saggi analitici fatti conoscevamo che i fanghi ferruginei contenevano in quantità insignificante alcuni dei sali esistenti nelle acque che avevano depositato essi fanghi, più solfato di calce, allumina, acido silicico e silicati, sesqui-ossido di ferro, una proporzione considerevole di carbonato di calce con carbonato di magnesia e dell'arsenico (forse allo stato di arseniato basico di sesqui-ossido di ferro [1]), del quale costatammo l'esistenza nel modo che andiamo esponendo.

§. 122. Trattavansi i fanghi a caldo con acido solforico allungato ed evaporavasi il tutto fino a secchezza. Riprendevasi il residuo dell'evaporazione con acqua stillata, filtravasi il liquido, concentravasi, ed a riprese ponevasi in un apparecchio di Marsh, dal quale già si sviluppava l'idrogene puro: terminata l'esperienza si trovava nel tubo orizzontale

[1] Accenniamo questa combinazione come quella generalmente accettata, poichè il Walchner ed altri distinti chimici l'ammettono nei fanghi delle acque acidule marziali di Giesbach, di Rippoldsan, di Jeinach, di Rattrenfels ed in quelle termali di Wiesbaden, acidule di Ems, di Pirmont ec.; depositi tutti prodotti da acque identiche alle nostre ferruginee.

ed anco sopra delle lamine di porcellana che si ponevano a contatto del getto infiammato, delle macchie aventi tutti i caratteri dell'arsenico (1).

§. 123. Per la determinazione dei costituenti i fanghi ferruginei procedevasi nel modo stesso che tenemmo per i fanghi solforosi, cioè trattamento con acqua alcoolizzata, con acqua stillata, con acido cloridrico ec. ec. ec.; sennonchè invece dell'operazione apposita per determinare lo solfo, se ne faceva altra tendente a stabilire in che proporzioni trovavasi l'arsenico e questa effettuavasi nel modo seguente.

§. 124. Facevasi attraversare l'idrogene e l'arseniuro d'idrogene svolto da una determinata quantità di fanghi disseccati, p. 100, e trattati nel modo indicato a §. 122 attraverso una soluzione concentrata d'azotato d'argento; precipitavansi in tal maniera dei fiocchetti bruni d'argento, del quale, dopo averlo asciuttato, si determinava il peso, e da questo quello dell'arsenico di cui andavasi in traccia.

SEZIONE TERZA.

Esame dei tartari prodotti dalle acque minerali di Viterbo.

§. 125. Per non dilungarsi ripetendo cose già dette, faremo notare che le incrostazioni o tartari prodotti dalle acque minerali di Viterbo furono assoggettati ai trattamenti stessi cui furono sottoposti i fanghi e ne ottenemmo le resultanze che vedonsi riportate nel cap. IV.

§. 126. Così venivano ultimate le analisi quantitative delle materie fisse e dei fluidi aeriformi contenuti nelle acque minerali di Viterbo, non che quelle dei fanghi e tartari prodotti dalle acque stesse, le resultanze delle quali cose tutte con le relative osservazioni vedonsi nelle tavole che formano soggetto del capitolo seguente.

(1) A questo stesso trattamento vennero assoggettati tutti i residui salini che ottenemmo dalla evaporazione delle varie minerali fino a secchezza §. 24 nota 1, come ancora i loti sulfurei allorchè vollesi esplorare l'esistenza dell' arsenico.

CAPITOLO IV.

Tavole dimostranti la temperatura, la densità, i costituenti fissi e gassosi delle acque minerali di Viterbo e la composizione chimica dei fanghi e tartari da esse prodotti.

---

§. 127. Riunite le resultanze ottenute dai mineralizzatori contradistinti con A' e quelle che si ebbero dagli altri A' si veniva per tal modo definitivamente a stabilire che il quantitativo ottenuto in materie saline, composti indifferenti ec. contenuti in ℔ 4. = gr. 27648 acqua era rappresentato dai singoli costituenti, che si veggono espressi nelle tavole spettanti a ciascuna minerale.

§. 128. Così i volumi del miscuglio dei gas ottenuti da ℔ 2 ℥ 2 ʒ 6 = gr. 15120 di ciascuna minerale che furono raccolti alla temperatura e pressione indicata a §. 111 venivano sottoposti all'analisi descritta a §. 112, poi ridotti come si disse alla temperatura *zero* ed alla pressione 0,760 millim.^{tri}; per tal modo corretti dagli effetti della temperatura e da quelli della pressione si conosceva il loro peso moltiplicandoli per la loro densità determinata a 0.^{mo} C. ed a 0,760.^{mo}

§. 129. Riassumevasi poi in un quadro sinottico la composizione chimica di ciascuua delle acque da noi analizzate, onde conoscere a colpo d'occhio la natura e le proporzioni dei mineralizzatori tali quali vi esistono e non come gli ottenemmo alcuni di essi durante il processo analitico e qui giova notare che ciascuno dei costituenti le diverse minerali, figura con l'acqua d'idratazione di cui sono capaci; cosicchè essi non sono designati anidri come generalmente si pratica fare. Ad esporli in tal modo siamo stati indotti dal reflesso

che è allo stato d'idratazione, che vengono amministrate dai medici le sostanze che figurano quali mineralizzatori nelle nostre minerali; cosicchè esponendole ad essi in tal guisa ci è sembrato che meglio e più chiaramente potranno riconoscere le vere proporzioni di essi costituenti tali quali esistono tanto più che è allo stato da noi indicato e non altrimenti che si trovano in soluzione nell'acqua.

§. 130. Ponevansi infine a ciascuna delle acque esperimentate per corredo le analisi quantitative dei fanghi o tartari, se ne producevano non che le necessarie avvertenze ove ve ne fossero da farsi.

ARTICOLO I. (a)

Acque Ferruginee.

§. 131. **TAVOLA** *dimostrante le proporzioni dei costituenti fissi e gassosi contenuti in* ℔ 4 = *gr.* 27648 ACQUA ACIDULA MARZIALE DELLA GROTTA *dello Stabilimento Balneario di Viterbo, che fu assoggettata all' analisi.*

Temperatura della sorgente 49.mo C. = 39,mo2 R. mentre la temperatura esterna era 15,mo50 R.

Densità alla temperatura + 4 presa l'acqua per unità = 1,00164.

Mineralizzatori fissi ottenuti da gr. 27648 Acqua della Grotta.		Cloruro di Sodio . . . gr.	2,250
		» di Magnesio . . »	1,691
		Ioduro di Sodio . . . . »	0,145
		Bromuro di Sodio . . . »	traccie
		Materia resiniforme e Cloruro di Ferro . . . . . . »	0,333
		Solfato di Soda . . . . »	11,742
		» di Calce . . . . »	19,606
		» di Magnesia . . »	14,669
		Materia organica ed Acido Crenico . . . . . . »	traccie
	(b)	Carbonato di Calce . . . »	13,456
		Carbonato di Magnesia . »	2,970
		Sesqui-ossido di Ferro . »	2,227
	(c)	Acido Silicico . . . . »	1,810
		Allumina . . . . »	0,218
		Fluoruro di Calcio, Arsenico e Ossido di Manganese »	traccie
		Perdita . . . . »	0,216
			gr. 71,333
Fluidi gassosi ottenuti da gr. 15120 Acqua della Grotta.	(d)	Acido Carbonico . . C. C.	152,500
		Acido Solfidrico . . » »	2,000
		Ossigene . . . . . . » »	4,333
		Azoto . . . . » »	21,500
			Cen. Cub. 180,333

(a) V. p. 85 § 154 155.
(b) V. p. 86 § 156.
(c) V. p. ivi § 157.
(d) V. p. ivi § 158.

§. 132. **QUADRO SINOTTICO** *rappresentante la composizione Chimica delle sostanze tali quali esistono nell'*ACQUA ACIDULA MARZIALE DELLA GROTTA *dello Stabilimento Balneario di Viterbo.*

Temperatura della Sorgente 39,^mo^2. R. — Densità della Minerale a + 4 = 1,00164.

MINERALIZZATORI CONTENUTI	In ℔ 1 Grani	In ℔ 10 Grani	In ℔ 100 Grani	In Kilogrammi 1 Grammi
Cloruro di Sodio . . .	0,562	5,620	56,200	0,107
» di Magnesio . .	0,422	4,220	42,200	0,081
Ioduro di Sodio. . . .	0,036	0,360	3,600	0,007
Bromuro di Sodio . . .	traccie	traccie	traccie	traccie
Materia Resiniforme e Cloruro di Ferro . .	0,083	0,830	8,300	0,016
Solfato di Soda	2,935	29,350	293,500	0,561
» di Calce. . . .	4,901	49,010	490,100	0,937
» di Magnesia . .	3,677	36,770	367,700	0,701
Materia Organica e Acido Crenico	traccie	traccie	(1) traccie	traccie
(b) Carbonato bi-acido di Calce.	4,472	44,720	447,200	0,647
» » di Magnesia	1,147	11,470	114,700	0,165
» » di Ferro	1,013	10,130	101,300	0,147
(c) Acido Silicico e Silicato d'Allumina e di Manganese	0,507	5,070	50,700	0,096
Fluoruro di Calcio e Arsenico	traccie	traccie	traccie	traccie
(d) Acido Carbonico libero .	C.C. 15,049 = 0,542	C.C. 150,490 = 5,420	C.C. 1504,900 = 54,200	C.C. 44,466 = 0,078
Acido Solfidrico. . . .	C.C. 0,914 = 0,018	C.C. 9,140 = 0,180	C.C. 91,400 = 1,800	C.C. 3,555 = 0,003
Ossigene	C.C. 1,986 = 0,087	C.C. 19,860 = 0,870	C.C. 198,600 = 8,700	C.C. 6,277 = 0,013
Azoto	C.C. 9,828 = 0,258	C.C. 98,280 = 2,580	C.C. 982,800 = 25,800	C.C. 38,227 = 0,050
	Gr. 20,660	Gr. 206,600	Gr. 2066,000	Gr. 3,609

(1) La materia organica che trovasi in ℔ 100 acqua, sarebbe sicuramente in quantità da poterne determinare il peso, ma noi non l'abbiamo fatto, poichè sarebbe stato lavoro affatto superfluo e conseguentemente inutile.

(b) V. p. 86 § 156.
(c) V. p. ivi § 157.
(d) V. p. ivi § 158.

§. 133. **QUADRO SINOTTICO** *dimostrante la composizione chimica delle sostanze tali quali esistono nei fanghi ocracei prodotti dall'*ACQUA ACIDULA MARZIALE DELLA GROTTA *dello Stabilimento Balneario di Viterbo.*

Sopra Parti 100 vi si contengono.

Cloruri di Sodio e di Magnesio, Ioduro e Bromuro di Sodio, Solfati di Soda e di Magnesia e Azotato di Soda	P.i	0,990
Solfato di Calce	»	3,233
Sesqui-ossido di Ferro	»	16,380
Carbonato di Calce	»	72,450
» di Magnesia	»	1,530
Crenato ed Apocrenato di Ferro	»	0,195
Acido Silicico e Silicato d'Allumina e di Manganese	»	2,666
(1) Arseniato basico di Ferro	»	0,290
Materie Organiche	»	2,266
Fluoruro di Calcio	»	traccie
	P.i	100,000

(1) Per le ragioni addotte a pag. 58, nota 1 si considera l'arsenico come facente parte questa combinazione.

§. 134. **TAVOLA** *dimostrante le proporzioni dei costituenti fissi e gassosi contenuti in* ℔ 4 = *gr.* 27648 ACQUA ACIDULA MARZIALE DETTA ACETOSA *dei dintorni dello Stabilimento Balneario di Viterbo, che fù assoggettata all'analisi.*

Temperatura della sorgente 15.^{mo} C. = 12.^{mo} R. mentre la temperatura esterna 13.^{mo} R.

Densità alla temperatura + 4 presa l'acqua per unità = 1,00099.

Mineralizzatori fissi ottenuti da gr. 27648 Acqua Acetosa.		Cloruro di Sodio . . . gr.	1,250
		» di Magnesio . . »	1,029
		» di Ferro . . . . »	0,127
		Solfato di Soda . . . . . »	1,103
		» di Calce . . . . »	1,250
		» di Magnesia. . . »	1,917
		Materia organica ed Acido Crenico . . . . . . »	0,438
	(b)	Carbonato di Calce . . . »	6,348
		Carbonato di Magnesia . »	3,120
		Sesqui-ossido di Ferro . »	7,216
	(c)	Acido Silicico. . . . . . »	1,000
		Allumina . . . . »	0,666
		Fluoruro di Calcio e Ossido di Manganese . . . . . »	traccie
		Perdita . . . . »	0,516
		gr.	26,000
Fluidi gassosi ottenuti da gr. 15120 Acqua Acetosa.	(d)	Acido Carbonico . . C. C.	376,920
		Ossigene . . . . . . » »	2,666
		Azoto . . . . » »	9,334
		Cen. Cub.	388,900

(b) V. p. 86 § 156.
(c) V. p. ivi § 157.
(d) V. p. ivi § 158.

§. 135. **QUADRO SINOTTICO** *rappresentante la composizione chimica delle sostanze tali quali esistono nell'*ACQUA ACIDULA MARZIALE DETTA ACQUA ACETOSA *dei dintorni dello Stabilimento Balneario di Viterbo.*

Temperatura della Sorgente 12.mo R. — Densità della Minerale a + 4 = 1,00099.

MINERALIZZATORI CONTENUTI	In ℔ 1 Grani	In ℔ 10 Grani	In ℔ 100 Grani	In Kilogrammi 1 Grammi
Cloruro di Sodio . . .	0,313	3,130	31,300	0,045
» di Magnesio . .	0,257	2,570	25,700	0,037
» di Ferro . . .	0,032	0,320	3,200	0,004
Solfato di Soda	0,275	2,750	27,500	0,031
» di Calce	0,313	3,130	31,300	0,045
» di Magnesia . .	0,479	4,790	47,900	0,069
Carbonato bi-acido di Calce.	1,978	19,780	197,800	0,286
(b) » » di Magnesia	1,207	12,070	120,700	0,174
» » di Ferro.	3,281	32,810	328,100	0,474
Materia Organica e Acido Crenico.	0,114	1,140	11,400	0,015
(c) Acido Silicico e Silicato d'Allum. e di Mangan. .	0,417	4,170	41,700	0,070
Fluoruro di Calcio. . .	traccie	traccie	traccie	traccie
(d) Acido Carbonico libero .	C.C. 100,106 = 3,611	C.C. 1001,060 = 36,110	C.C. 10010,600 = 361,100	C.C. 294,869 = 0,522
Ossigene	C.C. 1,218 = 0,053	C.C. 12,180 = 0,530	C.C. 121,800 = 5,300	C.C. 3,857 = 0,006
Azoto	C.C. 4,266 = 0,112	C.C. 42,660 = 1,120	C.C. 426,600 = 11,200	C.C. 12,565 = 0,016
	Gr. 12,442	Gr. 124,420	Gr. 1244,200	Gr. 1,794

(b) V. p. 86 § 156.
(c) V. p. ivi § 157.
(d) V. p. ivi § 158.

§. 136. **QUADRO SINOTTICO** *dimostrante la composizione chimica delle sostanze tali quali esistono nei fanghi ocracei prodotti dall'* ACQUA ACIDULA MARZIALE DETTA ACETOSA *dei dintorni di Viterbo.*

Sopra Parti 100 vi si contengono.

Sostanze		
Cloruri di Sodio e di Magnesio, Solfato di Magnesia e di Soda	P.i	traccie
Solfato di Calce	»	2,333
Sesqui-ossido di Ferro	»	37,680
Carbonato di Calce	»	51,120
» di Magnesia	»	0,666
Acido Silicico e Silicato d'Allumina e di Manganese	»	1,916
Crenato ed Apocrenato di Ferro	»	2,516
Materie Organiche	»	3,769
Fluoruro di Calcio	»	traccie
	P.i	100,000

ARTICOLO II.

Acque Sulfuree o Epatiche (a).

§. 137. **TAVOLA** *dimostrante le proporzioni dei costituenti fissi e gassosi contenuti in* ℔ 4 = *gr.* 27648 ACQUA SULFUREA DELLA CROCIATA *dello Stabilimento Balneario di Viterbo, che fu assoggettata all' analisi.*

Temperatura della sorgente 51.mo C. = 40,mo8 R. mentre la temperatura esterna era 15.mo R.

Densità alla temperatura + 4 presa l'acqua per unità = 1,00198.

Mineralizzatori fissi ottenuti da gr. 27648 Acqua Sulfurea della Crociata.		Cloruro di Sodio. . . .	gr.	0,666
		» di Magnesio . .	»	1,271
		Ioduro di Sodio	»	0,457
		Materia resiniforme. . .	»	0,333
		Solfato di Soda	»	5,987
		» di Calce	»	41,270
		» di Magnesia. . .	»	6,123
		Materia Organica	»	0,225
		Azotato di Soda. . . .	»	traccie
	(b)	Carbonato di Calce . . .	»	24,003
		» di Magnesia .	»	1,534
		Sesqui-ossido di Ferro .	»	1,312
	(c)	Allumina	»	0,533
		Acido Silicico	»	0,500
		Fluoruro di Calcio, Fosfato di Calce, Solfato di Ferro e Ossido di Manganese . .	»	traccie
		Perdita	»	0,286
			gr.	84,500
Fluidi gassosi ottenuti da gr. 15120 Acqua Sulfurea della Crociata.	(d)	Acido Carbonico . .	C. C.	188,250
		Acido Solfidrico . .	» »	16,000
	(1)	Ossigene e Azoto . .	» »	18,000
			Cen. Cub.	222,250

(a) V. p. 85 § 154 155.

(b) V. p. 86 § 156.

(c) V. p. ivi § 157.

(d) V. p. ivi § 158.

(1) Il poco ossigene ed azoto che si riscontrano nel miscuglio gassoso, vi esistono pressochè nel rapporto in cui trovansi nell' aria.

§. 138. **QUADRO SINOTTICO** *rappresentante la composizione chimica delle sostanze tali quali esistono nell'* ACQUA SULFUREA DELLA CROCIATA *dello Stabilimento Balneario di Viterbo.*

Temperatura della sorgente 40,mo8 R. — Densità della Minerale a + 4 = 1,00198.

MINERALIZZATORI CONTENUTI	In ℔ 1 Grani	In ℔ 10 Grani	In ℔ 100 Grani	In Kilogrammi 1 Grammi
Cloruro di Sodio . . .	0,166	1,660	16,600	0,024
» di Magnesio . .	0,318	3,180	31,800	0,046
Ioduro di Sodio. . . .	0,144	1,440	14,400	0,028
Bromuro di Sodio . . .	traccie	traccie	traccie	traccie
Materia Resiniforme . .	0,083	0.830	8,300	0,012
Solfato di Soda	1,497	14,970	149,700	0,216
» di Calce. . . .	10,317	103,170	1031,700	1,493
» di Magnesia . .	1,531	15,300	153,000	0,221
Materia organica. . . .	0,056	0,560	5,600	0,008
Azotato di Soda. . . .	traccie	traccie	traccie	traccie
(b) Carbonato bi-acido di Calce.	7,977	79,770	797,700	1,154
» » di Magnesia.	0,592	5,920	59,200	0,085
» » di Ferro	0,596	5,960	59,600	0,086
(c) Acido Silicico e Silicato d'Allumina e di Manganese	0,225	2,250	22,500	0,037
Fluoruro di Calcio, Fosfato di Calce e Solfato di Ferro.	traccie	traccie	traccie	traccie
(d) Acido Carbonico libero .	C.C. 18,120 = 0,652	C.C. 181.200 = 6,520	C.C. 1812,000 = 65,200	C.C. 53,365 = 0,099
Acido Solfidrico. . . .	C.C. 7,314 = 0,144	C.C. 73,140 = 1,440	C.C. 731,400 = 14,400	C.C. 21.540 = 0,020
Ossigene e Azoto . . .	C.C. 8,228 = 0,248	C.C. 82.280 = 2,480	C.C. 822,800 = 24,800	C.C. 24,226 = 0,036
	Gr. 24,546	Gr. 245,460	Gr. 2454,600	Gr. 3,565

(b) V. p. 86 § 156.
(c) V. p. ivi § 157.
(d) V. p. ivi § 158.

§. 139. **QUADRO SINOTTICO** *dimostrante la composizione chimica delle sostanze tali quali esistono nei fanghi prodotti dall'* ACQUA EPATICA DELLA CROCIATA *dello Stabilimento Balneario di Viterbo.*

Sopra Parti 100 vi si contengono.

Cloruri di Sodio e di Magnesio, Ioduro e Bromuro di Sodio, Solfato di Soda e di Magnesia e Azotato di Soda.	P.ⁱ	0,333
Solfato di Calce.	»	5,250
Sesqui-ossido di Ferro	»	2,218
Carbonato di Calce	»	5,612
» di Magnesia	»	0,721
Acido Silicico e Silicati	»	47,666
Solfo	»	25,381
Materie Organiche	»	12,819
Fluoruro di Calcio, Fosfato di Calce e Ossido di Manganese.	»	traccie
	P.ⁱ	100,000

§. 140. **TAVOLA** *dimostrante le proporzioni dei costituenti fissi e gassosi contenuti in ℔ 4 = gr.* 27648 ACQUA SULFUREA DEL BULICAME *esistente in prossimità dello Stabilimento Balneario di Viterbo, che fu assoggettata all' analisi.*

Temperatura della sorgente 56.mo C. = 44,8mo R. mentre la temperatura esterna era 16.mo R.

Densità alla temperatura + 4 presa l'acqua per unità = 1,00182.

Mineralizzatori fissi ottenuti da gr. 27648 Acqua Sulfurea del Bulicame.		Cloruro di Sodio . . .	gr.	0,833
		» di Magnesio. .	»	1,541
		Ioduro di Sodio . . .	»	0,281
		Materia Resiniforme . .	»	0,500
		Solfato di Soda. . . .	»	6,583
		» di Calce . . .	»	20,432
		» di Magnesia . .	»	10,342
		» di Allumina . .	»	1,115
	(1)	» di Ferro . . .	»	6,571
		Materia Organica . . .	»	1,000
		Azotato di Soda . . .	»	traccie
	(b)	Carbonato di Calce . .	»	17,696
		» di Magnesia .	»	3,384
		Sesqui-ossido di Ferro .	»	3,738
		Allumina	»	0,666
	(c)	Acido Silicico	»	1,250
		Fosfato di Calce e Ossido di Manganese	»	traccie
		Perdita	»	0,734
			gr.	76,666
Fluidi gassosi ottenuti da gr. 15120 Acqua Sulfurea del Bulicame.	(d)	Acido Carbonico . .	C. C.	197,700
		Acido Solfidrico . .	» »	15,250
		Ossigene	» »	6,500
		Azoto	» »	33,500
			Cen. Cub.	252,950

(b) V. p. 86 § 156.
(c) V. p. ivi § 157.
(d) V. p. ivi § 158.

(1) La formazione di questo sale potrebbe forse repetersi dalla conversione dell' acido solforoso , che pure si svolge dalla sorgente ad onta che non si riscontri nell' acqua, in acido solforico, oppure dalla conversione dei pochi solfiti che si formano in solfati.

§. 141. **QUADRO SINOTTICO** *rappresentante la composizione chimica delle sostanze tali quali esistono nell'*Acqua Sulfurea del Bulicame *in prossimità dello Stabilimento Balneario di Viterbo.*

Temperatura della sorgente 44,^{mo}8 R. — Densità della Minerale a + 4 = 1,00182.

MINERALIZZATORI CONTENUTI	In ℔ 1 Grani	In ℔ 10 Grani	In ℔ 100 Grani	In Kilogrammi 1 Grammi
Cloruro di Sodio . . .	0,208	2,080	20,800	0,030
» di Magnesio . .	0,385	3,850	38,500	0,055
Ioduro di Sodio. . . .	0,070	0,700	7,000	0,010
Materia Resiniforme . .	0,125	1,250	12,500	0,018
Solfato di Soda	1,646	16,460	164,600	0,238
» di Calce	5,108	51,080	510,800	0,738
» di Magnesia . .	2,586	25,860	258,600	0,374
» di Allumina . .	0,279	2,790	27,900	0,040
(1) » di Ferro	1,643	16,430	164,300	0,237
Materia organica. . . .	0,250	2,500	25,000	0,036
Azotato di Soda. . . .	traccie	traccie	traccie	traccie
Carbonato bi-acido di Calce	5,890	58,900	589,000	0,852
(b) » » di Magnesia	1,217	12,170	121,700	0,176
» » di Ferro.	1,697	16,970	169,700	0,245
(c) Acido Silicico e Silicato d'Allumina e di Manganese	0,480	4,800	48,000	0,069
Fosfato di Calce. . . .	traccie	traccie	traccie	traccie
(d) Acido Carbonico libero .	C. C. 14,051 = 0,506	C.C. 140,510 = 5,060	C.C. 1405,100 = 50,600	C.C. 41,382 = 0,072
Acido Solfidrico. . . .	C. C. 7,062 = 0,137	C.C. 70,620 = 1,370	C.C. 706,200 = 13,700	C.C. 20,798 = 0,019
Ossigene	C. C. 2,905 = 0,127	C.C. 29,050 = 1,270	C.C. 290,500 = 12,700	C.C. 8,555 = 0,018
(2) Azoto	C. C. 15,314 = 0,402	C.C. 153,140 = 4,020	C.C. 1531,400 = 40,200	C.C. 45,102 = 0,058
	Gr. 22,613	Gr. 226,130	Gr. 2261,300	Gr. 3,285

(b) V. p. 86 § 156.
(c) V. p. ivi § 157.
(d) V. p. ivi § 158.

(1) V. Nota corrispondente della tavola precedente.

(2) La quantità dei fluidi gassosi non è stata identica nelle quattro volte che si effettuò l'esperimento e per quanto la diversità non sia stata molto sensibile abbiamo voluto notarlo. Le proporzioni suespresse sono state desunte dalla media dei quattro esperimenti istituiti.

§. 142. **QUADRO SINOTTICO** *dimostrante la composizione chimica delle sostanze tali quali esistono nei fanghi prodotti dall'* ACQUA SULFUREA DEL BULICAME *in prossimità dello Stabilimento Balneario di Viterbo.*

Sopra Parti 100 vi si contengono

Clorurí di Sodio e di Magnesio, Ioduro di Sodio, Solfati di Soda e di Magnesia e Azotato di Soda. . . .	P.i	1,250
Solfato di Calce.	»	9,333
Sesqui-ossido di Ferro	»	3,412
Carbonato di Calce	»	8,127
Carbonato di Magnesia	»	1,236
Acido Silicico e Silicati	»	31,000
Solfo	»	29,381
Materia Organica	»	16,261
Fosfato di Calce e Ossido di Manganese	»	traccie
	P.i	100,000

§. 143. *Composizione Chimica dei Tartari o Incrostazioni prodotti dalle Acque Sulfuree del Bulicame in prossimità dello Stabilimento Balneario di Viterbo.*

Parti 100 constano di

Carbonato di Calce e di Magnesia	P.i	90,417
Solfato di Calce.	»	6,000
Acido Silicico, Silicati e Sesqui-ossido di Ferro . .	»	2,333
Materia Organica	»	1,250
	P.i	100,000

§. 144. **TAVOLA** *dimostrante le proporzioni dei costituenti fissi e gassosi contenuti in* ℔ 4 = *gr.* 27648 ACQUA SULFUREA DELLA TORRETTA *esistente in prossimità dello Stabilimento Balneario di Viterbo, che fu assoggettata all'analisi.*

Temperatura della sorgente 58.mo C. = 46,mo4 R. mentre la temperatura esterna era 15,moR.

Densità alla temperatura + 4 presa l'acqua per unità = 1,00162.

Mineralizzatori fissi ottenuti da gr. 27648 Acqua Sulfurea della Torretta.		Cloruro di Sodio . . .	gr.	1,250
		» di Magnesio . .	»	2,112
		Ioduro di Sodio . . .	»	0,184
		Bromuro di Sodio . .	»	traccie
		Materia resiniforme . .	»	0,250
		Solfato di Soda. . . .	»	6,612
		» di Calce . . .	»	20,111
		» di Magnesia . .	»	17,410
		Materia organica . . .	»	0,125
	(b)	Carbonato di Calce . .	»	22,314
		» di Magnesia .	»	3,590
		Sesqui-ossido di Ferro .	»	0,817
	(c)	Allumina	»	0,333
		Acido Silicico	»	1,000
		Fluoruro di Calcio . .	»	traccie
		Perdita.	»	1,017
			gr.	77,125
Fluidi gassosi ottenuti da gr. 15120 Acqua Sulfurea della Torretta.	(d)	Acido Carbonico . .	C. C.	203,333
		Acido Solfidrico . .	» »	18,500
		Ossigene	» »	4,500
		Azoto	» »	34,500
			Cen. Cub.	260,833

(b) V. p. 86 § 156.
(c) V. p. ivi § 157.
(d) V. p. ivi § 158.

§. 145. **QUADRO SINOTTICO** *rappresentante la composizione Chimica delle sostanze tali quali esistono nell'*ACQUA SULFUREA DELLA TORRETTA *esistente in prossimità dello Stabilimento Balneario di Viterbo* (1).

Temperatura della Sorgente 46,^{mo}4. R. — Densità della Minerale a + 4 = 1,00162.

MINERALIZZATORI CONTENUTI	In ℔ 1 Grani	In ℔ 10 Grani	In ℔ 100 Grani	In Kilogrammi 1 Grammi
Cloruro di Sodio . . .	0,312	3,120	31,200	0,045
» di Magnesio . .	0,528	5,280	52,800	0,076
Ioduro di Sodio. . . .	0,046	0,460	4,600	0,006
Bromuro di Sodio . . .	traccie	traccie	traccie	traccie
Materia Resiniforme . .	0,062	0,620	6,200	0,009
Solfato di Soda	1,653	16,530	165,300	0,239
» di Calce. . . .	5,027	50,270	502,700	0,727
» di Magnesia . .	4,352	43,520	435,200	0,629
Materia Organica . . .	0,031	0,310	3,100	0,004
(b) Carbonato bi-acido di Calce.	7,415	74,150	741,500	1,073
» » di Magnesia	1,388	13,880	138,800	0,200
» » di Ferro	0,371	3,710	37,100	0,053
(c) Silicato d' Allumina e Acido Silicico. . . .	0,333	3,330	33,300	0,048
Fluoruro di Calcio . . .	traccie	traccie	traccie	traccie
(d) Acido Carbonico libero .	C.C. 23,724 = 0,854	C.C. 237,240 = 8,540	C.C. 2372,400 = 85,400	C.C. 68,568 = 0,123
Acido Solfidrico. . . .	C.C. 8,456 = 0,166	C.C. 84,560 = 1,660	C.C. 845,600 = 16,600	C.C. 26,350 = 0,025
Ossigene	C.C. 1,395 = 0,047	C.C. 13,950 = 0,470	C.C. 139,500 = 4,700	C.C. 4,108 = 0,006
Azoto	C.C. 15,771 = 0,414	C.C. 157,710 = 4,140	C.C. 1577,100 = 41,400	C.C. 46,447 = 0,059
	Gr. 22,999	Gr. 229,990	Gr. 2299,900	Gr. 3,322

(1) Di quest' acqua non si è potuta determinare la natura chimica dei fanghi da essa prodotti, imperocchè non ne esistono per essere da molto tempo trascurata la sorgente.

(b) V. p. 86 § 156.
(c) V. p. ivi § 157.
(d) V. p. ivi § 158.

§. 146. *Composizione Chimica dei Tartari o Incrostazioni prodotte dalle Acque Sulfuree della Torretta in prossimità dello Stabilimento Balneario di Viterbo.*

Parti 100 constano di

Carbonato di Calce e di Magnesia	P.i	90,417
Solfato di Calce.	»	8,250
Acido Silicico, Silicati e Sesqui-ossido di Ferro . .	»	1,333
Materia Organica	»	traccie
	P.i	100,000

§. 147. **TAVOLA** *dimostrante le proporzioni dei costituenti fissi e gassosi contenuti in* ℔ *4 = gr.* 27648 ACQUA SULFUREA DEL BAGNIACCIO *esistente nei dintorni dello Stabilimento Balneario di Viterbo, che fu assoggettata all'analisi.*

Temperatura della sorgente 32.mo C. = 25,mo6 R. mentre la temperatura esterna era 16.mo R.

Densità alla temperatura + 4 presa l'acqua per unità = 1,00199.

Mineralizzatori fissi ottenuti da gr. 27648 Acqua Sulfurea del Bagniaccio.		Cloruro di Sodio . . .	gr. 0,500
		» di Magnesio . .	» 1,310
		Materia resiniforme. . .	» 0,333
		Solfato di Soda	» 8,125
		» di Calce	» 23,416
		» di Magnesia. . .	» 17,841
		» di Allumina . .	» 0,615
		Materia organica. . . .	» 1,442
		Azotato di Soda e Solfato di Ferro	» traccie
	(b)	Carbonato di Calce . . .	» 19,619
		» di Magnesia .	» 6,320
		Sesqui-ossido di Ferro .	» 2,412
	(c)	Allumina	» 0,500
		Acido Silicico.	» 1,700
		Fluoruro di Calcio. . .	» traccie
		Perdita	» 1,033
			gr. 85,166
Fluidi gassosi ottenuti da gr. 15120 Acqua Sulfurea del Bagniaccio.	(d)	Acido Carbonico . .	C. C. 213,900
		Acido Solfidrico . .	» » 20,000
		Ossigene	» » 6,500
		Azoto	» » 28,500
			Cen. Cub. 268,900

(b) V. p. 86 § 156.
(c) V. p. ivi § 157.
(d) V. p. ivi § 158.

§. 148. **QUADRO SINOTTICO** *rappresentante la composizione chimica delle sostanze tali quali esistono nell'* ACQUA SULFUREA DEL BAGNIACCIO *esistente nei dintorni dello Stabilimento Balneario di Viterbo.*

Temperatura della sorgente 25.^{mo} R. — Densità della Minerale a + 4 = 1,00199.

MINERALIZZATORI CONTENUTI	In ℔ 1 Grani	In ℔ 10 Grani	In ℔ 100 Grani	In Kilogrammi 1 Grammi
Cloruro di Sodio . . .	0,122	1,220	12,200	0,017
» di Magnesio . .	0,327	3,270	32,700	0,047
Materia Resiniforme . .	0,083	0,830	8,300	0,011
Solfato di Soda	2,031	20,310	203,100	0,293
» di Calce. . . .	5,854	58,540	585,400	0,876
» di Magnesia . .	4,460	44,600	446,000	0,645
» di Allumina . .	0,153	1,530	15,300	0,022
Materia organica. . . .	0,360	3,600	36,000	0,052
Azotato di Soda e Solfato di Ferro	traccie	traccie	traccie	traccie
(b) Carbonato bi-acido di Calce	6,520	65,200	652,000	0,943
» » di Magnesia.	2,445	24,450	244,500	0,353
» » di Ferro	1,096	10,960	109,600	0,158
(c) Acido Silicico e Silicato d'Allumina	0,550	5,500	55,000	0,079
Fluoruro di Calcio. . .	traccie	traccie	traccie	traccie
(d) Acido Carbonico libero .	C.C. 15,188 = 0,547	C.C. 151,880 = 5,470	C.C. 1518,800 = 54,700	C.C. 44,730 = 0,079
Acido Solfidrico. . . .	C.C. 9,142 = 0,180	C.C. 91,420 = 1,800	C.C. 914,200 = 18,000	C.C. 26,924 = 0,026
Ossigene	C.C. 2,971 = 0,127	C.C. 29,710 = 1,270	C.C. 297,100 = 12,700	C.C. 8,750 = 0,018
Azoto	C.C. 13,028 = 0,343	C.C. 130,280 = 3,430	C.C. 1302,800 = 34,300	C.C. 38,369 = 0,049
	Gr. 25,198	Gr. 251,980	Gr. 2519,800	Gr. 3,688

(b) V. p. 86 § 156,
(c) V. p. ivi § 157.
(d) V. p. ivi § 158.

§. 149. **QUADRO SINOTTICO** *dimostrante la composizione chimica delle sostanze tali quali esistono nei fanghi sulfurei prodotti dall'*Acqua Epatica del Bagniaccio *esistente nei dintorni dello Stabilimento Balneario di Viterbo.*

Sopra Parti 100 vi si contengono

Cloruri di Sodio e di Magnesio, Solfati di Soda, di Magnesia, d'Allumina di Ferro e Azotato di Soda . .	P.i	1,250
Solfato di Calce.	»	7,500
Sesqui-ossido di Ferro	»	2,316
Carbonato di Calce	»	11,420
» di Magnesia	»	1,317
Acido Silicico e Silicati	»	30,666
Solfo	»	33,241
Materia Organica	»	12,290
Fluoruro di Calcio	»	traccie
	P.i	100,000

ARTICOLO III.

Acque Saline (a).

---

§. 150. **TAVOLA** *dimostrante le proporzioni dei costituenti fissi e gassosi contenuti in* ℔ 4 = *gr.* 27648 ACQUA SALINA MAGNESIACA *dello Stabilimento Balneario di Viterbo sottoposta all' analisi.*

Temperatura della sorgente 32.^{mo} C. = 25,^{mo}6 R. mentre la temperatura esterna era 15.^{mo} R.

Densità alla temperatura + 4 presa l'acqua per unità = 1,00095.

Mineralizzatori fissi ottenuti da gr. 27648 Acqua Magnesiaca.		Cloruro di Sodio. . . .	gr.	0,500
		» di Magnesio . .	»	2,161
		Ioduro di Sodio	»	0,202
		Bromuro di Sodio . . .	»	traccie
		Materia resiniforme e cloruro di Ferro.	»	0,666
		Solfato di Soda	»	4,578
		» di Calce	»	6,000
		» di Magnesia. . .	»	8,312
		Azotato di Soda e Solfato di Ferro.	»	traccie
		Materia Organica e Acido Crenico	»	0,416
	(b)	Carbonato di Calce . . .	»	4,860
		» di Magnesia .	»	6,975
		Sesqui-ossido di Ferro . .	»	0,200
	(c)	Acido Silicico	»	0,250
		Allumina	»	0,750
		Fluoruro di Calcio. . .	»	traccie
		Perdita	»	0,463
			gr.	36,333
Fluidi gassosi ottenuti da gr. 15120 Acqua Magnesiaca.	(d)	Acido Carbonico . .	C. C.	133,000
		Acido Solfidrico . .	» »	1,500
		Ossigene	» »	11,750
		Azoto	» »	78,000
			Cen. Cub.	224,250

(a) V. p. 85 § 154 155.
(b) V. p. 86 § 156.
(c) V. p. ivi § 157.
(d) V. p. ivi § 158.

§. 151. **QUADRO SINOTTICO** *dimostrante le proporzioni dei costituenti fissi e gassosi contenuti in ℔ 4 = gr.* 27648 ACQUA SALINO-MAGNESIACA *dello Stabilimento Balneario di Viterbo.*

Temperatura della sorgente 25,^{mo}6 R — Densità della Minerale a + 4 = 1,00095.

MINERALIZZATORI CONTENUTI	In ℔ 1 Grani	In ℔ 10 Grani	In ℔ 100 Grani	In Kilogrammi 1 Grammi
Cloruro di Sodio . . .	0,122	1,220	12,200	0,017
» di Magnesio . .	0,540	5,400	54,000	0,078
Ioduro di Sodio. . . .	0,050	0,500	5,000	0,007
Bromuro di Sodio . . .	traccie	traccie	traccie	traccie
Materia Resiniforme e Cloruro di Ferro. . .	0,166	1,660	16,600	0,023
Solfato di Soda	1,144	11,440	114,400	0,165
» di Calce	1,500	15,000	150,000	0,217
» di Magnesia . .	2,078	20,780	207,800	0,300
Materia organica e Acido Crenico	0,104	1,040	10,400	0,015
Azotato di Soda e Solfato di Ferro	traccie	traccie	traccie	traccie
(b) Carbonato bi-acido di Calce.	1,615	16,150	161,500	0,233
» » di Magnesia	2,707	27,070	270,700	0,300
» » di Ferro.	0,090	0,900	9,000	0,013
(c) Acido Silicico e Silicato d'Allumina.	0,250	2,500	25,000	0,036
Fosfato di Calce. . . .	traccie	traccie	traccie	traccie
(d) Acido Carbonico libero .	C. C. 21,250 = 0,764	C.C. 212,500 = 7,640	C.C. 2125,000 = 76,400	C.C. 61,137 = 0,108
Acido Solfidrico. . . .	C. C. 0,685 = 0,013	C.C. 6,850 = 0,130	C.C. 68,500 = 1,300	C.C. 2,017 = 0,001
Ossigene	C. C. 5,371 = 0,234	C.C. 53,710 = 2,340	C.C. 537,100 = 23,400	C.C. 15,818 = 0,033
Azoto	C. C. 29,043 = 0,461	C.C. 290,430 = 4,610	C.C. 2904,300 = 46,100	C.C. 71,068 = 0,055
	Gr. 11,838	Gr. 118,380	Gr. 1183,800	Gr. 1,601

(b) V. p. 86 § 156.
(c) V. p. ivi § 157.
(d) V. p. ivi § 158.

§. 152. **TAVOLA** *dimostrante le proporzioni dei costituenti fissi e gassosi contenuti in* ℔ 4 = *gr.* 27648 Acqua Salina detta della Milza *esistente nei dintorni dello Stabilimento Balneario di Viterbo, che venne assoggettata all'analisi.*

Temperatura della sorgente 24.mo C. = 19,mo2 R. mentre la temperatura esterna era 16.mo R.

Densità alla temperatura + 4 presa l'acqua per unità = 1,00162.

Mineralizzatori fissi ottenuti da gr. 27648 Acqua della Milza.	Cloruro di Sodio . . . gr.	1,666
	» di Magnesio . . »	2,013
	Ioduro e Bromuro di Sodio »	traccie
	Materia Resiniforme . . »	traccie
	Solfato di Soda. . . . »	9,220
	» di Calce . . . »	11,866
	» di Magnesia . . »	12,961
	Azotato di Soda . . . »	traccie
	Materia Organica . . . »	0,375
	Carbonato di Calce . . »	7,414
	» di Magnesia . »	16,396
	Sesqui-ossido di Ferro . »	0,518
	Allumina . . . . »	1,200
	Acido Silicico . . . . »	2,000
	Perdita . . . . »	1,371
	gr.	67,000
Fluidi gassosi ottenuti da gr. 13120 Acqua della Milza.	Acido Carbonico . . C. C.	197,500
	Acido Solfidrico . . » »	traccie
	Ossigene . . . . . . » »	6,333
	Azoto . . . . » »	28,250
	Cen. Cub.	292,083

§. 153. **QUADRO SINOTTICO** *rappresentante la composizione chimica delle sostanze tali quali esistono nell'* ACQUA SALINA DETTA DELLA MILZA *esistente nei dintorni dello Stabilimento Balneario di Viterbo.*

Temperatura della Sorgente $19,^{mo}2$ R. — Densità della Minerale a + 4 = 1,00162.

MINERALIZZATORI CONTENUTI	In ℔ 1 Grani	In ℔ 10 Grani	In ℔ 100 Grani	In Kilogrammi 1 Grammi
Cloruro di Sodio . . .	0,416	4,160	41,600	0,060
» di Magnesio . .	0,503	5,030	50,300	0,072
Ioduro e Bromuro di Sodio.	traccie	traccie	traccie	traccie
Materia Resiniforme . .	traccie	traccie	traccie	traccie
Solfato di Soda	2,305	23,050	230,500	0,332
» di Calce	2,966	29,660	296,600	0,429
» di Magnesia . .	3,240	32,400	324,000	0,473
Materia Organica . . .	0,093	0,930	9,300	0,014
Azotato di Soda. . . .	traccie	traccie	traccie	traccie
(b) Carbonato bi-acido di Calce.	2,463	24,630	246,300	0,356
» » di Magnesia	6,343	63,430	634,300	0,918
» » di Ferro.	0,234	2,340	23,400	0,033
(c) Silicato d' Allumina e Acido Silicico. . . .	0,845	8,450	84,500	0,129
(d) Acido Carbonico libero .	C.C. 8,303 = 0,299	C.C. 83,030 = 2,990	C.C. 830,300 = 29,900	C.C. 25,900 = 0,041
Acido Solfidrico. . . .	traccie	traccie	traccie	traccie
Ossigene	C.C. 2,895 = 0,126	C.C. 28,950 = 1,260	C.C. 289,500 = 12,600	C.C. 8,326 = 0,018
Azoto	C.C. 12,252 = 0,321	C.C. 122,520 = 3,210	C.C. 1225,200 = 32,100	C.C. 36,083 = 0,046
	Gr. 20,154	Gr. 201,540	Gr. 2015,400	Gr. 2,921

(b) V. p. 86 § 156.
(c) V. p. ivi § 157.
(d) V. p. ivi § 158.

§. 154. La divisione oggi comunemente adottata per le acque minerali relativamente ai loro costituenti è in *saline, saline iodurate e bromurate, acidule, acidule ferruginose, ferruginose* e *solforose*, che poi a seconda della loro temperatura vengono suddivise in *fredde*, *tepide* e *calde*, e per quanto nessun dato positivo e bastevolmente razionale, nello stato attuale della scienza appoggi tale divisione, pure noi la seguiremo nel presente lavoro perchè generalmente accettata. A dimostrare però quanto essa sia poco espressiva, servirà fare ricorso all' esame dei costituenti le varie minerali, per quindi vedere come non figurino per la designazione data a quel genere di acque, alcuni dei mineralizzatori i quali esercitano ciò non pertanto influenza medicamentosa non lieve; e poichè sappiamo essere la classazione surricordata basata sul prendere per tipo del *genere* quello o quelli dei mineralizzatori che spiegano un'azione più energica sull'umano organismo, noi potremmo farci a dimandare chi è che coscienziosamente può asserire, che in un misto di sali, come a modo d'esempio nelle acque salino-iodurate e bromurate, gli effetti salutari debbansi unicamente repetere dagli ioduri e bromuri che vi sono contenuti e nulla dai cloruri, composti ferrici ec.?

§. 155. Nè meno discordi sono i medici, chimici e fisici sull' assegnazione della temperatura, che debbono avere le varie acque onde essere considerate *fredde, tepide* e *calde*, o come altri hanno voluto in *fredde, fresche, tepide* e *calde*. La prima delle indicate suddivisioni è quella che generalmente si adotta, in guisa, che diconsi fredde quelle che hanno una temperatura al disotto del 16.^{mo}C = 12,^{mo}8R. tepide quelle dal 16.^{mo} al 23.^{mo}C = 12,^{mo}8. al 18,^{mo}4R. e calde tutte le altre, delle quali la temperatura è al disopra del 23.^{mo} C; delle nostre minerali quella Acetosa appartiene alle fredde, quella della Milza alle tepide e le altre della Grotta, della Crociata, del Bulicame, della Torretta, del Bagnaccio e la Magnesiaca alle calde; del resto ove si rifletta

che le sensazioni del caldo e del freddo sono sempre relative allo stato dell'individuo e alle diverse condizioni atmosferiche, vedremo come un'acqua designata per calda possa in alcune circostanze sembrare fredda e viceversa.

§. 156. I carbonati neutri di calce e di magnesia ed il sesqui-ossido di ferro, figurano nelle minerali come carbonati bi-acidi; cosicchè nei quadri sinottici, ove vedonsi i mineralizzatori tali quali esistono nelle acque diverse, queste sostanze saranno espresse nel modo sopraindicato (*di carbonati bi-acidi*).

§. 157. E poichè porzione dell'acido silicico, che vedesi in ciascuna tavola, trovasi combinato all'allumina ed al manganese, dove esiste, così in ciascuno dei quadri sinottici corrispondenti alle relative tavole, vedrannosi queste sostanze designate come *acido silicico e silicato d'allumina e di manganese.*

§. 158. Facilmente si comprende che l'acido carbonico che scorgesi notato in ciascuna tavola è quello in parte che costituiva i carbonati neutri di calce e di magnesia ed il sesqui-ossido di ferro, che si vedono figurare nelle tavole stesse, in carbonati bi-acidi; cosicchè nei quadri sinottici corrispondenti alle tavole, dopo averli portati a tale stato, ogni avanzo vien posto nei quadri stessi come *acido carbonico libero.*

§. 159. Si è trascurato nelle tavole e relativi quadri sinottici indicare il colore, odore e sapore di ciascuna acqua, onde non replicare le tante volte le cose stesse, imperocchè tutte sono chiare, incolore, trasparenti, purchè si lascino depositare le materie estranee, che in alcune vi sono sospese. Di nessuno odore riscontransi quelle che non contengono acido solfidrico, di sapore acre stittico le ferruginee, salino-amarognolo le saline; di odore e sapore assomigliante alle uova putride quelle nelle quali esiste l'acido rammentato.

CAPITOLO V.

Quadri Comparativi dimostranti la composizione chimica delle più generalmente usate acque Acidule Marziali, Sulfuree e Saline dei diversi stati d'Italia e relativi Fanghi, compresevi quelle di Viterbo.

---

§. 160. Il presente capitolo ha per oggetto mettere a comparazione mediante tanti quadri sinottici le Acque Viterbesi da noi analizzate, con altre dei generi stessi appartenenti ai diversi stati d'Italia e poichè nostro scopo non fu dare una statistica delle acque minerali tutte come pur troppo reclamerebbe il bisogno e l'attuale stato della medicina (1), ma sibbene esporre a confronto le più accreditate colle varie che formarono soggetto del presente lavoro, così abbiamo procurato scegliere quelle, che godono maggior fama e le cui analisi sono riconosciute più recenti ed esatte.

§. 161. Parimente per i fanghi ci siamo adoprati fare, per i pochi dei quali si hanno le analisi, delle tavole comparative e tutto ciò nella veduta che gli esercenti l'arte salutare abbiano una norma tanto nella prescrizione delle minerali di Viterbo, come dei loti da esse prodotti e depositati.

(1) Un prospetto Geologico-Statistico delle acque minerali dell'Inghilterra, della Russia, della Germania, della Francia e dell'Italia è oggi non altrimenti un desiderio, ma sibbene, nello stato attuale della scienza, un bisogno fortemente sentito dai veri dotti Medici di queste nazioni e reclamato dalla languente umanità; infatti molte delle analisi in addietro istituite si è trovato con i progressi che ha fatti la chimica essere erronee, ed intanto non è infrequente il caso che le più esatte non siano conosciute e se a questo si aggiunga l'immenso vantaggio che arrecherebbe agli esercenti l'arte salutare l'avere in tanti quadri sinottici le vere proporzioni delle moltiplici acque minerali noi vedremo di quanta utilità sarebbe un tal lavoro, tanto più, che la di lui effettuazione presenta facilità somma ove siavi la coadiuvazione, perciò che riguarda le relative notizie occorrenti, del Governo sotto del quale venisse intrapreso. Vi ha su quanto io progettava un libro del Dott. Costantino James; ma anzichè essere opera esclusivamente scientifica ed adattata ai medici ed ai naturalisti è piuttosto conveniente per coloro che frequentano i bagni specialmente dell'Alemagna e della Francia per diletto e per sollievo dello spirito. Secondo la tradizionale consuetudine degli scrittori Francesi che parlano delle cose nostre, gli stabilimenti balneari dell'Italia, quantunque numerosi, in gran credito, e di antica data, vi sono trascurati in parte o appena accennati.

§. 162. Ad assumere questa fatica ci induceva anco l'opinione che predomina alcuni poco versati nellé scienze fisiche, che sia la quantità complessivamente presa dei mineralizzatori che esistono in alcune acque quella che le rende pregievoli ed utili nei varj morbi e non la qualità e le proporzioni parziali dei singoli mineralizzatori; e ciò a mio credere è un grave errore, imperocchè in tale maniera si verrebbe a stabilire che le acque così dette *crude* sono eccellenti minerali per questo che somministrano quantità apprezzabile di solfato e carbonato calcare (1); quelle delle saline parimente perchè contengono cloruro di sodio in abbondanza (2): del resto queste considerazioni che sono di pertinenza degli esercenti l'arte salutare le lascio valutare e risolvere da essi e solo vorrei che del molto acido carbonico e solfidrico, che vengono svolti dalle sorgenti di Viterbo ne fosse tratto maggior profitto a favore della languente umanità.

§. 163. L'acido carbonico in epoche diverse venne dai medici raccomandato per varie infermità. Herpin ha molto parlato in questi ultimi tempi dell'uso dei bagni e delle docciature di acido carbonico, che sono adoprati in varii edifizii termali di Germania. Questo gas è amministrato in cotesti stabilimenti ora puro, ed ora mescolato all'aria atmosferica ed al gas solfidrico; talvolta secco e tal altra misto ai vapori delle acque termali mediante quelli stessi artifizi, che vengono impiegati per il vapore. Tale applicazione, che si dà come nuova, fu fatta conoscere da Orioli or sono trent'anni (3): ciò dimostra come l'utile amministrazione di questi gas nei modi sopraindicati sarebbe desiderabile che venisse effettuata mercè quelli che si svolgono dalle minerali di Viterbo.

(1) Vi sono alcune acque che fatte ingerire nella dose di una libbra con gr. 5 acido carbonico vi si contengono gr. 16 di carbonato e solfato calcare.

(2) Esistono alcune acque saline nelle quali vi si rinviene per ogni libbra gr. 260 cloruro di sodio, mentre di altri mineralizzatori non vi hanno che gr. 5.

(3) Vedi Opuscoli Scentifici di Bologna dell'anno 1825 compilati dal P. Orioli.

CAPITOLO VI.

Applicazioni mediche delle acque minerali di Viterbo e dei fanghi o loti da esse prodotti.

§. 168. Le acque minerali di Viterbo da me poco avanti analizzate e di cui riferimmo i resultati, possono dividersi come si disse a Cap. IV in tre distinte categorie, cioè solforose, acidule-ferruginee e purgative. Da ciò noi vediamo che per mirabile intendimento della provvidenza si trovano collocate a breve distanza l'una dall'altra sorgenti minerali d'azione così diversa, che individui affetti da infermità svariate e nelle quali richiedesi piuttosto l'uso di questa che di quella, rinvengono ampio soccorso alle proprie pene e sopperisconvi in guisa da non intralasciare le comodità che valgono a lenire i loro patimenti, ed anzi sono facilitati nell'ottenerne i vantaggi incontrastabili. Si può certamente dire che in questi bagni si trova l'opposto di quell'acre sentenza lanciata da Plinio cioè che « medici diverticulis aquarum fallunt aegrotos » ed in vero gli encomi largheggiati dagli antichi medici Baccio, Durante, Crivellati, Martelli, De Alexandri e quelli più recenti insieme alle storie nosografiche pubblicati ai dì nostri dal Mencarini, dall'Armand, dal Beylot, dal Jacquot, dal Carosi concorrono ad asssicurare alle acque Viterbesi, sebbene da poco tempo risorte una durevole riputazione. Ma procediamo a dimostrare l'azione di ciascuna di queste acque, convalidandola colle opportune narrazioni dei casi pratici.

ARTICOLO I.

Usi medici delle acque solforose o epatiche delle terme di Viterbo.

§. 169. Movendo dalle acque solforose cioè le quattro della Crociata, del Bagnaccio, del Bulicame e della Torretta dirò

che possono porsi fra quelle che all'Anglada sembrano in genere svegliare una specie di febbre « la quale scuote leggermente l' organismo , rianima l' azione degli organi intorpiditi , gli toglie dal letargo; ristabilisce l'attività delle secrezioni, riconduce le vibrazioni vitali nelle parti deboli od inerti, ravviva i movimenti e prepara così il ritorno della salute, sia col provocare sforzi critici (come opinava Bordeu), sia muovendo le irritazioni, o correggendo la distribuzione viziosa delle oscillazioni flussionarie, elemento così comune delle nostre malattie (1) ». Questa sarebbe l'azione in genere considerata dai pratici ottenersi coll'amministrazione delle acque solforose: venendo più particolarmente a tener parola delle acque solforose della Crociata, del Bulicame e del Bagnaccio, aggiungerò che contenendo il gas solfidrico per esse può aversi il rallentamento del circolo sanguigno e la rilassatezza muscolare, riuscendo così valevoli a calmare le irritazioni e gli spasimi. Si prescrivano come sudorifere contro i reumatismi, le artrididi, nelle nevralgie e negli effetti di queste infermità, nelle affezioni catarrali croniche delle muccose, contro i residui della diatesi gottosa, i tremori consecutivi alle coliche saturnine e idrargiriche; si adoprino alla maniera di sedative contro i dolori dipendenti dalle stesse affezioni del piombo e del mercurio, dalle nevralgie semplici e dalle reumatiche, che ingenerano le rigidezze, gl'ingrossamenti, le retrazioni, gli induramenti, le infiltrazioni e tutta la serie delle lesioni proprie alle membrane sierose e fibrose, ai muscoli, alle capsule ed ai capi articolari; si esperimentino quali antispasmodiche nella corea, nel tetano, nelle convulsioni cloniche e si considerino specifiche contro le malattie reumatiche e singolarmente contro le cutanee. E per quest' ultima categoria di morbi occorre anzi ricercare se tali acque, come dalle storie che ora ora riassumeremo consegue, giovino usate in bagno, perchè colla loro azione sulla cute suscitano, ove hannovi delle lesioni, proficue modificazioni nel senso della salute, o

(1) Des eaux minerales des Pyrenées, edit. de Paris.

sivvero se per soprappiù del locale cambiamento riescano a migliorare la crasi sanguigna, che è per giudizio di egregj medici alterata e dalla quale appunto dipendono e sono cagionate le erpeti e quelle morbose manifestazioni alla pelle, che con tanta imponenza spesseggiano ogni dì più.

§. 170. Probabile mi sembra ritenere, che sì per l'azione locale, come per quella universale, siano vantaggiose; inquantochè se è vero, come le storie narrateci lo dicono, che semplici lozioni eseguite colle dette acque bastarono, senza farne ingerire la benchè menoma dose, ad ottenere la guarigione di infermità sordide ribelli ad ogni altro sussidio terapeutico, si può dedurre che i principj medicamentosi in tali acque disciolti, sono assorbiti dalla pelle, e mescolati al torrente circolatorio correggono le viziate proprietà del fluido sanguigno. E sono indotto a tale opinione perchè se temporario fosse l'utile da loro prodotto, temporaria pur sarebbe la sanazione, ma poichè questa è durevole come appunto suole accadere quando si sottopone l'ammalato all'uso interno dei medicamenti, così le nostre acque sono valevoli a modificare la crasi del sangue ed a restituire nella sua normalità la viziata riproduzione o plasticità. A tale conclusione io devengo poiche credo col celebre Bufalini che le malattie della pelle, quantunque di sembianze diverse, si possano considerare effetti non solo di una condizione puramente locale, ma bensì originate da una specifica predisposizione generale dell'organismo o da una specifica diatesi; la quale, ben valutate le cagioni da cui trae origine, i sintomi che la caratterizzano, l'andamento che tiene, ed i rimedj che valgono a sanarla, si può con tutta ragione riguardare riposta in un vizio dei solidi e degli umori e massimamente del sangue (1).

§. 171. Aggiungerò che se parve che le acque termali solforose valessero contro le malattie scrofolose massimamente cutanee, io ho fiducia che molto sodisfino a tale intento le nostre, che possiedono un'azione evidentemente assai complessa

(1) Bufalini - Fondamenti di patologia analitica. Pesaro, 1830, tomo II.

e contenendo i due potenti alteranti bromo ed iodio ed il ricostituente e tonico ferro uniti all'acido solfidrico. sono più acconce ad agire contro la diatesi scrofolosa.

§. 172. Il Dottor Armand enumera le singole malattie che combattè con quest'acqua. Egli pone in prima linea le affezioni psoriche, ma osserva che la scabbia non ne viene guarita. Nel numero delle 26 malattie cutanee trattate, delle quali 15 guarite, 11 migliorate vi hanno psoriasis, lichen, zoster, eczema, eritemi, efelidi, vitiligini. Su 15 casi delle stesse infermità Beylot ebbe 14 miglioramenti o guarigioni; ma egli associava ai bagni l'applicazione dei fanghi solforosi provenienti dal Bagnaccio, basso fondo paludoso situato a quattro miglia da Viterbo e che sembra essere l'antico Lacus Vadimonis, celebre nell' istoria. Fra le artrididi croniche, gl'ingorghi articolari, le idartrosi, le anchilosi, i dolori reumatici articolari e muscolari, Armand raccolse 6 guarigioni, 4 miglioramenti; Beylot su 27 casi, 19 miglioramenti e 4 guarigioni. Quest' ultimo medico trovò le acque di Viterbo mediocremente utili nelle affezioni sifilitiche; ma l' Armand nelle forme e manifestazioni secondarie di tale morbo, cioè nelle dermatosi, ottenne su 22 casi 9 guarigioni e 9 miglioramenti, rimanendo 4 casi poco o punto modificati. I dolori sifilitici od osteocopj sono stati guariti 9 su 20; 7 volte migliorarono e 4 rimasero stazionarj. Si avverta però che contemporaneamente alle acque termali i pazienti furono sottoposti ad un trattamento antisifilitico, il qual fatto attenua l'importanza di questa serie di osservazioni e le rende meno significative.

§. 173. Sopra 8 militari feriti otto mesi avanti all'assedio di Roma e nei quali persistevano dolori e debolezza della parte lesa, due soli ottennero qualche vantaggio. Ma le ulceri, le piaghe indolenti, i tragitti fistolosi furono utilmente modificati dall' uso combinato delle acque solforose e delle sorgenti marziali. Niun effetto si ebbe dalle acque solforose in una oftalmia cronica con ulcerazione della cornea, in una

cronica blefarite, in una sordità, mentre in due lente bronchiti si ebbe dapprima qualche sollievo e quindi guarigione completa.

§. 174. Il Dottor Carosi nel suo Codice Balneario propone l' acqua della Crociata come utile nelle erpeti, nella podagra, nel reumatismo. Nell' appendice poi al riassunto dell'opuscolo dell' Armand vien fatta menzione di alcuni casi, nei quali nell' Estate del 1852 riuscì vantaggiosa la stessa minerale e fra questi ritrovo accennato un caso di sordità e mutezza con perdita quasi totale della vista; vi fu guarigione perfetta di questa e miglioramento negli altri incomodi, come pure in altro caso di sordità con sbalordimento intellettuale si ebbe lieve vantaggio. Guarigione in varj erpeti bollosi sifilitici, in piaga fagedenica con periostite tibiale ed in un ingrossamento ai ligamenti al ginocchio sinistro.

§. 175. Credo di avere bastevolmente dimostrato in quali infermità giovano o possono riuscire utili le acque sulfuree della Crociata, del Bulicame, del Bagnaccio e della Torretta, ma pure confidando negli insegnamenti di valenti autori antichi e moderni, aggiungerò a questi il chimico lombardo padre Ottavio Ferrario, che della sua patria illustrò le acque e che dopo avere esaminate le fonti di Stabio nel Cantone Ticinese scrisse quanto appresso, che pur bene si riporta a quelle di Viterbo: « le acque minerali solforose ammorbidiscono la pelle, fanno scomparire il suo eretismo, ristabiliscono la traspirazione attuando le funzioni cutanee; esse agiscono in special modo sovra il sistema dermatico e linfatico. Sono più immediatamente attive in bevanda che per lavacro od in bagno; si osservò che risvegliano prontamente l'energia degli organi della riproduzione. Si pensò che il gas idrogene zolforato operasse nelle acque solforose come debilitante e calmante; in conseguenza di siffatta indicazione ne venne consigliato l'uso in certe affezioni del polmone, e si è per lungo tempo adoprato il gas acido idrosolforico per combattere la tisichezza polmonare e calmare

l' irritabilità, che qualche volta accompagna certe affezioni del petto. L' uso delle acque solforose deve perfettamente convenire nelle malattie interne devolute alla ripercussione delle affezioni cutanee, e l'azione loro sul sistema linfatico, modifica vantaggiosamente le discrasie psoriche, dartrose e impetiginose . . . . l' uso di tale acqua è controindicato quando gli ammalati sono predisposti ad affezioni spasmodiche, a congestioni cerebrali, quando si appalesano sintomi inflammatorj, nella tendenza all' emorragia, in specie all' emoftisi, nel tempo della gravidanza e non convengono anche nelle affezioni cancerose e scorbutiche (1) ».

ARTICOLO II.

Usi medici delle acque acidule marziali di Viterbo.

§. 176. Tenuta parola delle proprietà dalle sorgenti solforose, veniamo a dire qualche cosa sopra alle acidule marziali quali sono appunto, come abbiamo indicato più avanti, l'acqua Acetosa e quella della Grotta.

§. 177. L'acqua Acetosa disseta oltremodo e produce in chi la beve refrigerio indicibile ed una piacevole sensazione di benessere, che persiste anco più minuti dopo inghiottita. Se si guarda alla natura dei suoi componenti ed alla loro azione sull' umano organismo, ci formeremo un'idea chiara e precisa della utile sua applicazione nelle malattie. I costituenti preponderanti di questa minerale, sono acido carbonico e ferro. Ora se io non temessi di riuscire un plagiario, od almeno un prolisso espositore di notizie bastantemente diffuse, vorrei ripetere molte delle opinioni che a proposito dell' acqua Acetosa di Roma, emetteva il sapiente medico e chimico Professore in quell' Archiginnasio Cav. Morichini. Ma l' operetta che egli pubblicava va per le mani di tutti

(1) Stabio, le sue sorgenti minerali ed i suoi dintorni descritti dal Dott. Carlo Lurati. — Lugano 1852.

e chiunque può leggendola acquistare queste cognizioni. Oltre a ciò sono poco più di tre anni che ebbi occasione dare in luce una relazione di analisi di acqua acidula marziale, per cui a chi prendesse vaghezza di conoscere come io la pensi sul soggetto delle acque di questa natura, null'altro avrebbe a fare che scorrere i pochi paragrafi stesi su cotesto proposito [1].

§. 178. Nulladimeno ripeterò con Richter: « Il gas acido carbonico a contatto della cute, sembra aumentare validamente il processo vegetativo e nel tempo stesso abbattere l'esaltata attività nervosa della medesima: viene anche in parte assorbito ed opera quindi sull'universale nel modo istesso come se agisse sullo stomaco [2] ». Nè ciò basta, poichè la duplice natura della nostra acqua richiede di tener parola dell'azione dell'altro costituente. Lo stesso trattatista di materia medica poc'anzi citato dichiara: « L'azione delle acque minerali marziali è quella in genere propria del ferro ed è di somma efficacia a fronte della scarsa quantità di questo metallo in esse contenuto. E specialmente offrono il prezioso vantaggio di essere assai bene tollerate dallo stomaco e facilmente assimilate. . . . Molto forse vi contribuiscono anche le circostanze atmosferiche e le distrazioni di vario genere, che accompagnano l'uso delle acque naturali alle loro proprie fonti. Ma senza dubbio influir deve non poco anche la particolare mistione in cui natura ci offre il ferro in sottilissime e gassose combinazioni [3] ».

§. 179. Egli è dunque un fatto oramai avverato e dimostrato che sono incotrastabili le virtù delle acque ferruginose e tuttogiorno si ricorre dai pratici all'uso ed all'applicazione loro in medicina. Anzi può dirsi che la loro azione sia multipla, poichè oltre ad essere antispasmodica è

[1] Relazione dell'analisi chimica dell'acqua acidulo-marziale di Pontifogno. Firenze – 1852.

[2] Richter – Trattato di materia medica trad. ital. Milano.

[3] Loco citato.

puranco stittica ed astringente e Capuron e Bazin nel render conto di tale virtù antispasmodica delle acque minerali di Castera-Verduzan escono in queste parole: « Noi crediamo che negl'individui di un temperamento nervosissimo vi è ineguale od irregolare repartizione delle forze vitali, vale a dire che esse sono in eccesso nei nervi ed in difetto nei muscoli. Ora l'acqua ferruginosa godendo di un'azione elettiva sulla fibra muscolare, la fortifica, la mette in armonia con gli altri organi, ristabilisce l'equilibrio delle forze e loro impedisce di prevalere o di concentrarsi sul sistema nervoso (1) ».

§. 180. L'azione dell'acqua Acetosa è eccitante, volatile e si estende dagli organi digestivi, sui quali opera vantaggiosamente agli organi urinarj dei quali aumenta la secrezione. Gioverà nelle congestioni venose complicate ad esaltata sensibilità del sistema nervoso e nel periodo della tubercolosi polmonare quando si manifesta la febbre etica, con la quale anzi si appalesano i segni colliquativi e questo appunto propongo sì perchè l'Hufeland racconta di averne ritratto con acque identiche in composizione alla nostra assai vantaggio in tisi polmonari in grado avanzato, ove a nulla avevano servito i più decantati rimedj, quanto perchè nel cenno dei casi notevoli desunto dal quadro statistico compilato dal direttore sanitario dello stabilimento balneario di Viterbo, resulta per le osservazioni praticate che la respirazione del gas acido carbonico è riconosciuta utile nelle affezioni croniche di petto. Si adopri in tutti i disturbi dello stomaco quali dispepsie, anoressie, gastralgie, nei casi di diminuita attività dei vasi capillari e stato iperemico del sistema della vena porta, nella policolia. Ricordandosi che l'acido carbonico provoca le perdite sanguigne non si prescriva agli emoptoici, ai pletorici, nell'epoca della mestruazione, nelle tendenze all'aborto od alle metrorragie, mentre dovrà accor-

(1) Notice sur les eaux minerales de Castera-Verduzan. Paris, 1832.

darsi in tutte le condizioni morbose del sistema nervoso, al quale apporta vantaggio notevole, poichè secondo Tissot, tutte le acque pregne di gas « sono un diluente, un dol- « cificante, un vero antispasmodico ».

§. 181. Gelhaus partendosi dalla cognita che il gas acido carbonico produce un benefico senso di calore e quindi abbondante traspirazione, lo ha utilmente impiegato in affezioni cutanee ed in cronici esantemi; perciò in casi identici si esperimenti e si usi nelle croniche oftalmie singolarmente scrofolose, sulle ulceri atoniche scorbutiche, cancrenose. E senza più oltre diffondermi, rimando per le estese applicazioni che possono avere l'acqua Acetosa e quella della Grotta, la quale serve specialmente per le immersioni, a quel tanto che scrisse il Bufalini nella lettera sui bagni a Morba [1].

§. 182. Per il ferro che contiene si adopri questa medesima acqua Acetosa nelle ipertrofie ed ipostenie consecutive a gravi infermità, a profuse evacuazioni, nelle anomalie dei mestrui, nelle clorosi, nelle leucorree e si somministri nelle affezioni nervose di non molta entità o che tengono a non gravi stati morbosi e facilmente removibili quali l'ipocondria, l'isterismo, le gastralgie, le lievi enteralgie. Ma volere ora estendersi nell'enumerazione delle tante e moltiplici malattie nelle quali riusciranno valevoli le sorgenti ferruginose di Viterbo, sarebbe fare opera di troppo diffusa. Se diamo un'occhiata alle malattie nelle quali vennero proposte le acque di Recoaro, di Riolo ed altre simili, concluderemo che in quelle medesime le nostre scaturigini analizzate, riesciranno proficue. In qualunque modo si pretenda trattare le numerose infermità che sono la coorte della specie umana, quando ci si appiglia al ferro si preferiscano le sue combinazioni naturali che sono e riescono le più omogenee all'animale organismo, e sebbene uno scrittore rinomato di Terapeutica abbia asserito che « il ferro può prestarsi a tutti i capricci

[1] Pag. 334 della Parte II delle Opere complete.

de' malato e del medico e si può variare all'infinito le forme sotto le quali si amministra [1] » tralasciando le tinture, le pastiglie, le pillole, le cioccolate, le limature, gli ioduri e le svariate e moltiplici maniere di manipolarlo ci si attenga alla più semplice formula, al più assimilabile medicamento, alla bevanda più comunemente usata, l'acqua marziale. Ed infatti la consuetudine ha stabilito anche a Viterbo che questo sia il modo più conveniente per prescriverne l' uso, poichè trascurando gli antichi medici dal 1500 in poi, che hanno notomizzato per così dire minutamente i bagni Viterbesi, vediamo che quelli del nostro secolo si sono presi a cuore di esperimentarle ed i loro tentativi affidati a razionali induzioni, sono stati coronati da splendidi successi.

§. 183. Così fra le osservazioni pratiche registrate dall' Armand trovo che l' acqua acidula guarì una albuminuria con dolori nefritici e migliorò una paraplegia da stato reumatico consociatavi; sollevò oltremodo un individuo affetto da violente nevralgie emicraniche; ristabilì in condizioni normali un altro preso da anemia in conseguenza di prolungate febbri intermittenti e migliorò un terzo tormentato da dispepsia, pallore e tendenza all' anemia. Nelle aggiunte fatte dal medico dirigente lo Stabilimento balneare vi ho notato un grande miglioramento per l'uso interno od esterno delle acque Acetosa e della Grotta in ostruzione grave dai visceri del basso ventre con cachessia generale; in cronica affezione dello stomaco con dolore di questo viscere e vomito giornaliero; guarigione in un catarro vescicale, in più emiplegie non solo provenienti da causa reumatica, ma anco consecutive ad apoplessie antiche, in clorosi e perfino in affezioni calcolose renali. Il Dottor Jacquot pure dice: « Le acque ferruginose sono utili agli anemici, agli individui immersi dalle febbri nella cachessia palustre e che hanno ingorghi di visceri addominali. Questi soggetti chiedono inoltre di essere qualche volta sottoposti alle

[1] Traité de Therapeutique et de Matière Mèdicale, par A. Trousseau et H. Pidoux – Paris.

acque alteranti ed idro-solforate della Crociata, dalle quali si può sperare un'eccitazione passeggiera propria a dare una certa attività all'economia languente, ed una modificazione nella crasi del sangue, che in questi casi esige altra cosa che un semplice riconforto, che una semplice revivificazione. Infatti i ferruginosi hanno un' azione ben lenta nella cachessia palustre; sembra che bisogni spostare, neutralizzare un *quid* circolante col sangue; ed il bromo e l'iodio, alteranti per eccellenza, possono dare la speranza di adempiere e questa indicazione (1) ».

§. 184. Siccome forse si potrebbe fare qualche meraviglia che io taccia delle virtù litontrittiche delle acque acidule in genere e delle nostre in specie, così onde offrire un cenno anco su questo proposito testualmente riporto le seguenti parole di Trousseau e di Pidoux, che esattamente si possono riferire alle nostre minerali e particolarmente all'Acetosa e che io anzi accetto e mi appropio in tutta la forza del loro significato. Essi dicono: « l'acqua saturata di acido carbonico è stata riguardata da alcuni medici come assai utile nel trattamento della renella e della gotta; è questo un grave errore. Tali acque non sono vantaggiose nel caso che ci occupa che quando vi si è disciolto oltre l' acido carbonico una quantità notevole di carbonato di soda; come altresì nelle persone di cui le digestioni sono indolenti e le eruttazioni acide, l' aggiunta del cloruro di sodio al bi-carbonato di soda è una cosa vantaggiosa (2) ». Prevenuti così se vogliamo avvalorare l'azione dell' acqua Acetosa di Viterbo e renderla proficua anco nelle affezioni arenulari e nella diatesi urica aggiungansi quei composti chimici (cloruro di sodio, carbonato biacido di soda) che accennano i due trattatisti francesi.

(1) Lettres d'Italie, N. XX, Gazette Medicale année 1853.
(2) Loco citato.

ARTICOLO III.

Usi medici delle acque saline di Viterbo.

§. 185. Algarotti fece già al celebre medico toscano Antonio Cocchi un solenne rimprovero quando disse: « Questo scrittore fa buoni i bagni di Pisa ad ogni male, gli fa un rimedio, una panacea universale [1] ». Ho voluto citare queste poche parole di cotesto letterato italiano per prevenire che si facesse a me un identico biasimo e ciò perchè come lo porta la natura dell'argomento che ho preso ad illustrare io ho dovuto asserire che le acque di Viterbo giovano in molte e svariate infermità. Ma il numero ragguardevole delle sorgenti, la diversità della loro composizione chimica, come si è potuto verificare ai capitoli relativi, persuadono i più mal disposti a credere della veracità della loro efficacia in moltissime malattie. Fu questo uno dei precipui motivi che ci fece emettere il giudizio che nei bagni di Viterbo ognuno a seconda dei propri patimenti troverebbe modo a lenirli ed alternativamente, quando il bisogno lo esiga, passerebbe dall'uso di una sorgente a quello di un' altra, potrebbe bevere l' acqua ferruginosa o piuttosto la Magnesiaca o quella della Milza, si applicherebbe il fango del Bulicame o del Bagnaccio, o sivvero quello delle acque marziali.

§. 186. Scrive Iacquot che « le sorgenti utilizzate fra le altre neglette, sono quelle della Grotta, Ferruginosa, della Crociata simile al Bulicame ed una piccola sorgente Magnesiaca alla quale si ricorre come lassativa, ma le cui virtù non sono pronunziatissime, al dire dei medici del paese [2] »; ed infatti il Carosi a pag. 27 del suo Codice Balneario dice che « la terza sorgente delle acque dei bagni, l' acqua di Magnesia, dai suoi componenti, e dalla propor-

(1) V. Algarotti, Lettere all'Ab. Patriarchi.
(2) Lettere citate.

zione dei sali, che la mineralizzano, tiene in efficacia un posto inferiore alle altre due; è però di queste più purgativa, e si trova più atta agli stomachi leggeri e propria a dar principio all'uso delle altre due acque minerali, segnatamente per bibita ». E se questo si è detto per l'acqua Magnesiaca a maggior ragione si potrà dire per quella della Milza, imperocchè i costituenti sono di natura pressochè identica all'altra ed in maggior proporzione [1].

§. 187. La composizione chimica delle acque surrammentate ce le indica come opportune alla maniera dei blandi purgativi salini e per essere la loro efficacia resa più attiva dalla presenza di molti altri sali non che dall'acido carbonico e per la proprietà di mantenere una più lunga e durevole azione. Laonde si possono dare nelle congestioni de'visceri addetti al processo vegetativo addominale, nelle varie forme morbose che ne sono il resultato, nella pletora venosa, nelle stasi del sistema della vena porta e simili affezioni. Io credo superfluo trattenermi a descrivere tutti i casi speciali che ci indicano opportuno l'uso di queste acque, si perchè la convenienza dei purgativi salini è nota a qualsiasi medico, quanto per averne tenuto parola tutti gli scrittori di materia medica e di idrologia minerale ed io puranco non è gran tempo [2]. Pure poichè mi viene il destro concluderò con dire che si tenga per norma e regola che la concentrazione fa variare moltissimo l'assorbimento per cui come aggiunge il Liebig: « la facoltà dei vasi sanguigni di assorbire l'acqua varia secondo che essa è più o meno salata. Se l'acqua contiene meno sale del sangue viene assorbita molto prontamente; se ne contiene in pari quantità vi è equilibrio; se ne contiene di più non esce per

[1] Queste due acque potrebbero anco riportarsi alle così dette salino-gassose, imperocchè vi figura in quantità apprezzabile l'acido carbonico libero; ma siccome non vi si rinviene carbonato di soda ho preferito denominarle semplicemente acque saline.

[2] Relazione dell' analisi quali-quantitativa dell' acqua salino-purgativa di Gello. - Firenze 1853.

i reni, come nel caso dell'acqua poco salata, ma è evacuata dal canale intestinale (1).

ARTICOLO IV.

Usi medici dei fanghi o loti prodotti dalle acque minerali di Viterbo.

§. 188. Nè solo per bevanda e per le immersioni si può trar profitto in medicina dalle acque in avanti ricordate, ma sì delle solforose sorgenti, come delle ferruginee è dato valersene per le lotazioni o fanghi. Quest' uso è oramai bastantemente diffuso negli stabilimenti balneari che possiedono questi depositi. Così i più rinomati fanghi sono quelli di Abano presso Padova, di Acqui in Piemonte, di Casciana nelle colline di Pisa. Io non entrerò in discussione sul modo di agire di queste topiche applicazioni di sostanze, che come sappiamo sono certamente medicamentose, ma solo dirò che si usano nei reumi, nelle contrazioni muscolari, nell' edema delle estremità inferiori, nelle malattie cutanee, nelle efflorescenze erpetiche, nei sordidi impiagamenti, a vincere le anchilosi e detumefare gli ingorghi vascolari esterni. Si può anzi per queste diverse applicazioni raccoglierli nelle vasche o crateri, ove si depositano ed ammassano e conservarli a parte mantenendoli umidi con l'acqua dalla quale furono separati. Io non mi tratterrò poi a questionare se la loro azione sia fisica o chimica, se operino alla maniera di un cataplasma o di una spugna, ma accennata la utile applicazione che se ne fa, lascio la discussione ai trattatisti di Terapeutica.

§. 189. Sull' uso di questi fanghi ha parlato bastantemente il Falloppio, il quale vi ha attribuite molte e diverse qualità ed indicazioni: così egli crede che ammolliscano le parti indurate, risolvano le rammollite e riscaldino e forti-

(1) Lettres sur la Chimie, Paris 1852.

fichino quelle fatte fredde; crede ogni parte del corpo possa ricevere giovamento dal fango, ma pure quelle sulle quali si deve adoprare sono i nervi e le articolazioni; se ne faccia uso solo per quattordici o quindici giorni, nelle ore mattutine o vespertine incominciando da mezz' ora per poi giungere ad un' ora e mezza o due ore: infine l' antico professure dell'Università di Pisa crede che il fango o loto debba esser caldo, ma ora più ora meno a seconda della malattia, della stagione, dell' anno, dell' età, del temperamento, e lo brama caldo cioè della temperie acquistata nel proprio bagno; altrimenti comportandosi da quello che egli suggerisce poco o nulla giovano (1).

§. 190. Io aggiungerò poche parole: le lotazioni o infangature è d'uopo abbiano la temperatura di 25 a 27 gr. Reaum. e se pure voglionsi elevati non si oltrepassi il 28.^{mo} al 30mo. Un più alto grado di calore può nuocere e produrre gli effetti così dannosi di quello violento fra i quali sono i soverchi sudori. Una temperatura inferiore alle indicate fa sì che rientrino nella categoria dei fanghi o bagni freddi, e l' azione allora sarebbe precisamente opposta a quelli troppo caldi. Se però taluno esercente l' arte medica credesse opportuno sperimentarne l' azione a bassa temperatura, si conforti con le seguenti parole del Giacomini: « Io non so se dai bagni e fanghi solforosi freddi alcuno abbia cercato di trarne profitto: ma faccio voto perchè si sperimentino da chi avesse attitudine necessaria a dirigerli e mente capace di trarne giuste e legittime conseguenze (2) ».

§. 191. Con questo ho dato termine al laborioso impegno che mi ero assunto, ed in tale maniera credo avere bastantemente sviluppato i sommi capi che accennai in principio del mio opuscolo. Se non ho aggiunto alcun che di nuovo al patrimonio della Scienza, ho almeno la sodisfazione di aver contribuito a sostenere la fama di questi antichi bagni che le

(1) Falloppio. – De medicatis aquis et fossilibus. – Venetiis 1569.
(2) Trattato dei soccorsi terapeutici, T. III.

premure di un intelligente Municipio hanno migliorati, rendendoli adatti ai bisogni degli infermi ed utili quale metodo curativo alle indicazioni degli esercenti l'arte salutare. Valga la buona intenzione, che mi ha spinto ad intraprendere queste pazienti e coscenziose ricerche, a procacciarmi ognor più il favore dei buoni abitanti di Viterbo e singolarmente dell'eccelso Municipio e degli onorevoli miei colleghi dell'Accademia di Scienze e Lettere di quella città.